



Desde la aparición de la vida visible en la tierra debieron transcurrir trescientos ochenta millones de años para que una mariposa aprendiera a volar; otros ciento ochenta millones de años para fabricar una rosa sin otro compromiso que el de ser hermosa, y cuatro eras geológicas para que los seres humanos, a diferencia del bisabuelo pitecántropo, fueran capaces de cantar mejor que los pájaros y de morirse de amor.

Gabriel García Márquez (1928-2014)

Fragmento del Cataclismo de Damocles. Discurso pronunciado en Ixtapa, México, en 1986, con motivo del 41 aniversario de la bomba de Hiroshima.

HOJAS DE
EL BOSQUE

Editorial/

La Revista *Hojas de El Bosque* que hoy presentamos a la comunidad universitaria nace con una vocación pluralista. Busca constituirse como un espacio en el que puedan dialogar las diversas dependencias de nuestra Institución, y fomentar un pensamiento interdisciplinar e integrador. Hace tiempo que las ciencias, las artes y las humanidades rompieron los diques que antes las fijaban a espacios de saber autoclausurados y estables; de suerte que hoy se ven obligadas a tender puentes entre sí, en aras de iluminar una realidad ciertamente compleja. Los textos reunidos en este primer número son un fiel reflejo de esta aspiración a la interdisciplinaria. Conjugan aportes sobre temas de actualidad elaborados desde diversas perspectivas: física, ingeniería ambiental, inmunología, ciencias de la salud, humanidades, artes y derecho.

En este sentido, ofrecemos el texto de una conferencia del Dr. Manuel Elkin Patarroyo sobre su trayectoria profesional y sus últimas investigaciones acerca de las vacunas sintéticas, dictada en la Universidad El Bosque. Y una pertinente reflexión sobre la teoría de la relatividad general de Einstein, escrita por el físico y matemático Carlos Cartagena, de la Universidad Eafit. Ahora bien, puesto que la Revista *Hojas de El Bosque* quiere ser una ventana de la Institución hacia su contexto, hemos incluido también dos entrevistas con investigadoras destacadas de la Universidad: las profesoras María Inés Matiz y María Angélica Calderón; la primera se refiere a las actividades del Instituto de Salud y Ambiente que ella dirige hace más de ocho años y que ha desarrollado un interesante proyecto de educación en salud en las escuelas rurales de los municipios de La Mesa y Anapoima; la segunda, egresada de la Universidad, nos explica en qué consistió su investigación sobre los efectos del dengue en el sistema neurológico, que la hizo merecedora en el 2014 del Premio Nacional a la Investigación Científica, en la modalidad de ciencias biomédicas. Por su parte, el profesor Carlos Quintero, del Programa de Ingeniería Ambiental, hace un balance del proyecto “Conservando la tierrita” con el cual la empresa Syngenta S.A. y la Universidad El Bosque están implementando técnicas para el manejo ambientalmente sostenible de la tierra entre las comunidades campesinas de los corredores papeiros de Cundinamarca y Boyacá. Y la Dra. Tania Luna, Directora del Consultorio Jurídico de la Facultad de Ciencias Jurídicas y Políticas de la Universidad, reflexiona sobre un problema que ha despertado grandes polémicas en nuestro país: el de la adopción igualitaria.

Mención aparte merece el texto con las conclusiones del “XX Congreso Internacional de Bioética: Del conflicto armado al conflicto político”, que contiene la síntesis de las conferencias de los expertos que participaron en este importante evento académico realizado en octubre de 2014; este texto, que ha sido enviado a la Mesa de Diálogos de la Habana para enriquecer la discusión en torno al posconflicto, desarrolla valiosas reflexiones acerca de la conflictividad, la importancia de la educación en el posconflicto y los aportes que la bioética puede hacer a la solución negociada de las divergencias.

Por último, Fabián Arango habla de un tema muy actual: de los efectos de la masificación de internet sobre la industria discográfica tradicional. Y el profesor Federico Andrade, de la Vicerrectoría de Investigaciones, analiza el polémico sistema de medición de grupos de investigación implementado por Colciencias a finales de 2014. Vale la pena subrayar, por lo demás, que todos los artículos de esta edición vienen acompañados de una rica propuesta gráfica y visual que busca hacer más dinámica la lectura de los textos, ya sea por medio de ilustraciones pensadas exclusivamente para los artículos, o de fotografías suministradas por las facultades que nos han permitido hacer realidad este proyecto editorial. Sin más preámbulos, los invitamos, entonces, a disfrutar con la lectura de este primer número de *Hojas de El Bosque*, pues, como se puede advertir en la variedad de sus temáticas, es una verdadera apuesta por la diversidad de voces y de puntos de vista.

24/



06/



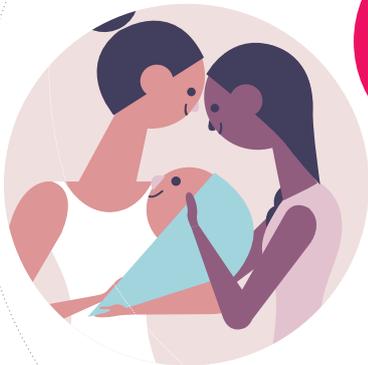
42/



18/



38/



48/



Portada>

Jorge Lewis Morales

www.behance.net/jorgelewis

Revista Hojas de El Bosque

Año: 1, n.º 1 / enero-junio 2015 / ISSN: 2422-4235

Universidad El Bosque

Rector

Rafael Sánchez París

Vicerrectora

Académica

María Clara Rangel Galvis

Vicerrector

de Investigaciones

Miguel Otero Cadena

Vicerrector

Administrativo

Francisco Falla Carrasco

Director

Miguel Otero Cadena

Editor

Gustavo Zuluaga Hoyos

Dirección gráfica y diseño

Alejandro Gallego C.

Comité Editorial

Ana Isabel Mendieta

Olga Díaz Usme

Jaime Escobar Triana

Constanza Ovalle

Julián Pino Fajardo

Alfonso Avellaneda

María Elena Mora

Yolanda Posada Pacini

Leidy Rivera Soto

Colaboradores

Redacción y textos

Tania Luna, Edna Cárdenas, Carlos Cartagena Marín, Federico Andrade Rivas, María Elena Mora, Fabián Arango Archila, Carlos Quintero Murillo.

Ilustración y fotografía

Jorjue Lewis Morales, Alejandro Mesa, Nicolás González, Ana María Camargo, Diego Araque.

Agradecimientos

Departamento de Bioética, Oficina de Desarrollo, Facultad de Ciencias Jurídicas y Políticas, Facultad de Artes, Centro de Diseño, Biblioteca Juan Roa Vásquez, Facultad de Ingeniería.

Vicerrectoría de Investigaciones

Editorial Universidad El Bosque

Dirección: Av. Cra. 9 n.º 131A-02, Torre D, 4º piso
Teléfono: +57 (1) 648 900, ext. 1395

revistahojasdelbosque@unbosque.edu.co

editorial@unbosque.edu.co

Junio de 2015

Impresión y acabados

JAVEGRAF

Calle 46A n.º 82-54, PBX: 416 1600, Bogotá, D.C.

Impreso en Colombia

1000 ejemplares

Las visiones personales o subjetivas que se hagan públicas a través de esta Revista no representan ni reflejan necesariamente las políticas y posiciones oficiales de la Universidad.

Esta publicación puede ser compartida, comentada, divulgada en medios masivos impresos o digitales, siempre y cuando se haga mención a la Revista Hojas de El Bosque y a los autores de los textos y las imágenes.

(Contenido)

03/ Editorial

APUNTES //

06/ La relatividad general: cien años de una nueva visión del universo

12/ Manejo sostenible del suelo y el agua en los sistemas productivos de papa de Cundinamarca y Boyacá

VOCES //

18/ “Los investigadores no podemos descontextualizarnos de la realidad”

Entrevista con > María Angélica Calderón
Docente-investigadora, Instituto de Virología
Universidad El Bosque

24/ Tras el código de las vacunas sintéticas

Conferencia del Dr. Manuel Elkin Patarroyo en la Universidad El Bosque

32/ Contra el dengue y la diarrea: el proyecto “Plataforma en salud”

Entrevista con > María Inés Matíz
Directora del Instituto de Salud y Ambiente,
Universidad El Bosque

OJO AL CONTEXTO //

38/ Adopción igualitaria en Colombia: entre la criminalización, la tolerancia y el reconocimiento

42/ Del conflicto armado al conflicto político: conclusiones del XX Seminario Internacional de Bioética

48/ La industria discográfica en la era digital

52/ El nuevo modelo de medición de Colciencias: ¿búsqueda de calidad sin mirar atrás?

56/ Novedades editoriales

La Revista Hojas de El Bosque es un medio de divulgación de la Universidad El Bosque. Es una publicación semestral, que tiene como objetivo la divulgación de la actividad investigativa desarrollada en la Institución. Los artículos aquí publicados tienen fines educativos y divulgativos; por lo tanto, el contenido de esta publicación puede ser utilizado únicamente con fines académicos, no comerciales, de acuerdo con las normas de propiedad intelectual.



Ilustración
**Alejandro
Mesa**
[www.behance.net/
alejandromesa](http://www.behance.net/alejandromesa)



La relatividad general: cien años de una nueva visión del universo

Por: *Carlos Cartagena Marín*

*Físico-Matemático, Universidad de Antioquia;
Magister en Matemáticas Aplicadas y Docente-Investigador,
Universidad Eafit (Medellín)*

En noviembre de este año, la famosa teoría de la relatividad general de Einstein cumple su primer centenario. En el siguiente texto el profesor Carlos Cartagena Marín nos ofrece un instructivo recorrido por algunos postulados y predicciones de esta apasionante teoría, que cambió de forma radical nuestras concepciones acerca del universo.

Introducción

El veinticinco de noviembre de 1915 Albert Einstein (1879-1955) presentó, en una sesión de la Academia Prusiana de Berlín, la versión definitiva de las ecuaciones fundamentales de la relatividad general. Este descubrimiento fue uno de los episodios más notables de la historia de la ciencia del siglo pasado, porque ofreció una visión novedosa de la naturaleza del espacio, el tiempo, la gravedad, la materia y el universo mismo. Ya han transcurrido casi cien años desde que la perspectiva newtoniana del mundo físico, aquella que es más inmediata a nuestra experiencia cotidiana, sufrió el impacto revolucionario de esta teoría, que nos permitió comprender fenómenos as-



trofísicos tan fascinantes como los agujeros negros y la estructura a gran escala del universo. La relatividad general es, junto con la mecánica cuántica, uno de los pilares de la física moderna. Describirla de forma exhaustiva excedería los límites de este espacio; no obstante, intentaremos hacer un breve recorrido por sus fundamentos y algunas de sus predicciones más relevantes.

Las ecuaciones de campo de Einstein

Según la teoría de la gravedad de Newton (1642-1727), que concibe el espacio y el tiempo como absolutos, los objetos se atraen debido a sus masas, en virtud de una fuerza que actúa de forma inmediata y a distancia. Dicha teoría permitió explicar no solo los fenómenos asociados con las mareas, la precesión de los equinoccios o las desigualdades planetarias conocidas hasta el siglo XIX, sino incluso descubrir el planeta Neptuno y fundamentar la moderna astronáutica. Sin embargo, con los avances en el electromagnetismo, que describe tanto los fenómenos en que interactúan la electricidad y el magnetismo como los fenómenos ópticos, los conceptos de espacio y tiempo (tan importantes para la mecánica newtoniana) sufrirían una radical transformación: se observó que tales conceptos ya no eran absolutos, pues su medición variaba con respecto al sistema de referencia desde el cual los midiera el observador.

Entonces se planteó la necesidad de buscar una descripción de las leyes de la naturaleza independiente del sistema de referencia del observador y de su estado de movimiento. Esta búsqueda condujo a la formulación de unas relaciones matemáticas (las ecuaciones de invariancia de Lorenz) en las cuales las leyes de la electri-

cidad y el magnetismo no variaban, a pesar de los sistemas de referencia (observadores) utilizados en su descripción. Estas relaciones fueron correctamente explicadas por Einstein en 1905, quien las dedujo de dos postulados básicos:

- > Las leyes de Newton y las que describen la electricidad y el magnetismo son las mismas en todos los sistemas de referencia que se mueven a velocidad constante unos con respecto a otros (sistemas inerciales).

- > La velocidad de la luz en el vacío es la misma, independiente del estado de movimiento de la fuente que la emite y del observador que la mide.

Estos dos postulados son la base de la teoría especial de la relatividad, algunas de cuyas implicaciones son:

- > El reconocimiento de que el espacio y el tiempo son conceptos que de-

penden del estado de movimiento de los sistemas de referencia (no pueden considerarse entidades separadas, sino que hacen parte de un solo concepto integrador: el de espacio-tiempo). Esto significa que la medición de las longitudes, del tiempo y de la masa dependen del estado de movimiento relativo del observador.

- > El descubrimiento de que la masa y la energía son conceptos relacionados, como lo predice la famosa ecuación de Einstein: $E=mc^2$.

Dicha ecuación expresa la equivalencia entre energía y masa, que vienen a ser la misma cosa en dos estados diferentes.

Los éxitos en la observación de las predicciones de la relatividad especial fueron innegables. La pregunta que surgió inmediatamente fue cómo extender las anteriores ideas a sistemas de referencia más generales, es decir, a sistemas físicos



La fuerza de la gravedad como acción a distancia no existe; la gravedad es geometría en espacio-tiempos curvados.”

acelerados. Para lograrlo, Einstein reconcilió los dos postulados antes mencionados con la descripción de la gravedad dada por Newton. Esta idea es conocida como principio de equivalencia, y expresa que la aceleración del sistema de referencia (observador) y la gravedad son conceptos equivalentes. Un ejemplo: si nos encontramos en una nave espacial y las ventanillas están cerradas, no distinguiremos si sentimos la fuerza de la aceleración de la nave o la fuerza de la gravedad. Esta forma revolucionaria de considerar los sistemas de referencia fue la que condujo a la llamada teoría general de la relatividad, que es una nueva forma de comprender la gravitación. De hecho, una consecuencia de la extensión de la relatividad especial es que la gravedad empieza a ser concebida como una propiedad geométrica del espacio-tiempo mismo: la estructura de este no existe *a priori*, sino que depende de la gravedad y de sus fuentes de energía o masa.

Las ecuaciones de campo de Einstein, base de la relatividad general, relacionan la materia y la energía con la geometría del espacio-tiempo, donde la materia determina la geometría o, en palabras de John Wheeler (1911-2008), “la materia le dice al espacio-tiempo cómo curvarse y la geometría del espacio-tiempo le dice a la materia cómo moverse”. Llegamos así a una visión novedosa de la gravedad: la fuerza de la gravedad como acción a distancia no existe; la gravedad es geometría en espacios-tiempos curvados. Ahora bien, las predicciones de dichas ecuaciones han marcado campos de investigación experimental muy prometedores, tanto en física, astrofísica y cosmología, como en el diseño de sistemas de posicionamiento global (GPS). Veamos a continuación algunas predicciones representativas de la relatividad general.

El avance del perihelio¹ de Mercurio

Con la teoría de la gravitación de Newton, se vio rápidamente que los movimientos de los planetas eran elipses con el sol en uno de sus focos,

pero no se veía cómo explicar ciertas deformaciones de las trayectorias a partir de ella. Dichas deformaciones (o desigualdades planetarias) se clasificaban en dos: las *periódicas*, que se corregían después de cierto tiempo (generadas por los campos gravitacionales de Júpiter y Saturno); y las *seculares*, que causaban una desviación creciente del movimiento elíptico previsto en la teoría (por ejemplo, la aceleración del movimiento medio de la luna por efecto de las fuerzas de marea).

Sería Pierre-Simon Laplace (1749-1827) quien demostrara que, en realidad, no hay perturbaciones seculares, sino que todas las perturbaciones gravitacionales de las órbitas planetarias son periódicas, con fases más o menos largas. Pero la verdadera sorpresa llegó en el siglo XIX. Pese a que Laplace explicó todas las discrepancias seculares de su tiempo, en 1845 Urbain Le Verrier (1811-1877) —el mismo que descubrió el planeta Neptuno con las matemáticas de la teoría de Newton— demostró que el perihelio del planeta Mercurio presentaba un avance de $42,96^\circ$ por siglo, que no era explicable por dicha teoría. Este hecho evidenció la necesidad de una nueva teoría de la gravitación: la teoría general de la relatividad.



Figura 1. Representación gráfica del perihelio de la Tierra.

Con esta teoría, Einstein nos da una explicación de dicho fenómeno (que, según él, es debido a la pronunciada curvatura del espacio-tiempo alrededor del sol), y obtuvo una desviación del perihelio de la órbita de cualquier planeta, incluyendo Mercurio.

¹ Se llama perihelio al punto más cercano de la órbita de un cuerpo celeste alrededor del sol; es el opuesto del afelio, que se refiere al punto más lejano de dicha órbita.

En el caso de Mercurio, la coincidencia es precisa con lo observado y, para otros planetas, se comprobó que la precesión es de $8,52^\circ$ por siglo para Venus, $3,84^\circ$ para la Tierra y $1,35^\circ$ para Marte.

Desviación de la luz por la gravedad

Como hemos visto, la relatividad general de Einstein describe la gravedad como una propiedad geométrica (curvatura) del espacio-tiempo. Esto significa que cualquier partícula de materia y luz se propaga en él siguiendo una trayectoria que podría considerarse como una "recta", pero que no tiene por qué serlo si tenemos en cuenta su recorrido en el espacio de tres dimensiones. Los rayos de luz se desplazan siguiendo la curvatura que la gravedad provoca en el espacio-tiempo, y son desviados si hay una acumulación de masa cerca. ¿Cómo comprobarlo directamente?

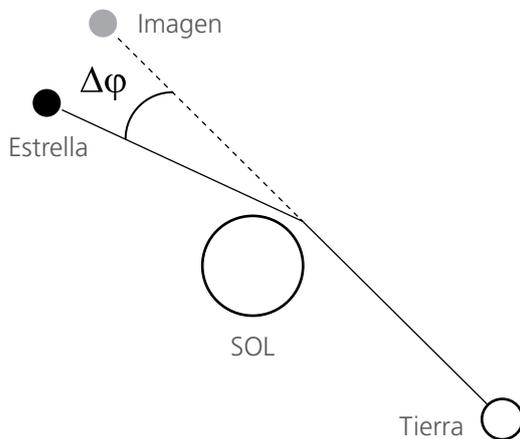


Figura 2. Desviación de la luz por el sol.

Pensemos en nuestro sol. La luz procedente de una estrella experimentará una desviación en su trayectoria (deflexión), que será máxima cuando los rayos pasen muy cerca del borde del disco solar, donde el campo gravitatorio (es decir, la curvatura del espacio-tiempo) es mayor. Einstein predijo que esta desviación tendría un valor máximo de $1,75^\circ$ de arco.

En 1919, sir Arthur Eddington lideró una expedición al Golfo de Guinea donde observó el efecto esperado en la posición de cinco estrellas, durante el eclipse solar del veintinueve de mayo. Este fenó-

meno (denominado efecto de lente gravitacional) se puede comprobar actualmente con observaciones sobre los efectos que sufre la luz de galaxias activas muy distantes cuando es desviada por otras galaxias más cercanas a nuestro campo visual; asimismo, es una técnica efectiva para la detección de agujeros negros, captar la materia oscura y localizar exoplanetas. El éxito de esta predicción de Einstein lo convirtió en una celebridad mundial.

Agujeros negros

Otra solución de las ecuaciones de campo de Einstein predice la existencia de regiones en el espacio-tiempo donde la gravedad es tan grande que ni siquiera la luz puede escapar. Una de las primeras soluciones fue obtenida por Karl Schwarzschild (1873-1916), unos meses después de la publicación de Einstein. En ella propone que, cuando un cuerpo masivo sin rotación (con masa M) es contraído por la fuerza gravitacional de un agujero negro, existe la posibilidad de que la luz ya no pueda escapar de él, lo que abre una frontera invisible (llamada horizonte de sucesos o radio de Schwarzschild) entre el exterior y una región donde la gravedad se desborda y crea una singularidad.

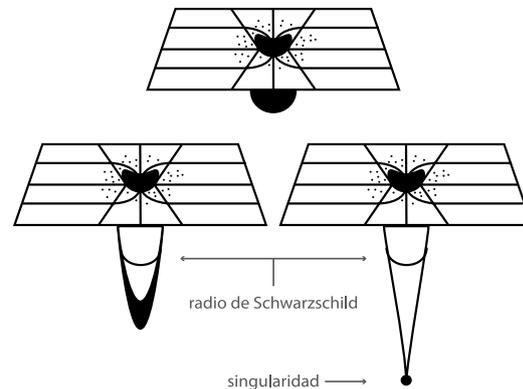
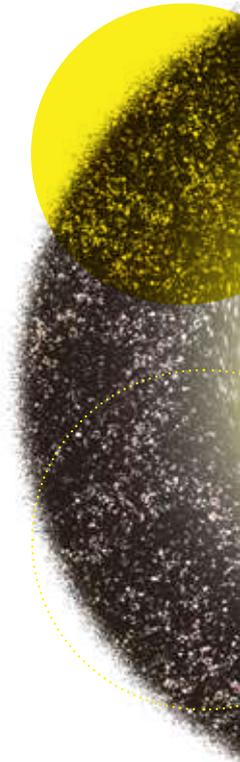


Figura 3. Representación gráfica de un agujero negro.

Al cabo de unas décadas, el concepto de agujero negro adquirió gran importancia en la astrofísica, no solo para explicar el final del colapso de ciertas estrellas masivas o la compleja dinámica de las galaxias activas, sino también la formación de las





mismas. De hecho, desde el descubrimiento de la fuente de rayos X Cignus X-1 en 1973 se han detectado varios de estos objetos supermasivos, gracias a los efectos gravitacionales que producen al engullir la materia que orbita a su alrededor.

Ondas gravitacionales

En junio de 1916, Einstein publicó el resultado de algunas simplificaciones de sus ecuaciones de campo. En él predecía que los objetos masivos acelerados producen perturbaciones en el espacio-tiempo que se propagan como ondas a la velocidad de la luz; es decir, predijo la existencia de ondas de gravedad que hacen fluctuar la curvatura del espacio-tiempo. La dificultad de esta predicción radica en que detectar directamente ondas gravitacionales es todo un desafío teórico y experimental, debido a su escasa interacción con la materia.

Con todo, a partir de investigaciones realizadas en 1974 en un sistema binario de pulsares (estrellas que son los remanentes del colapso gravitacional de algunas estrellas masivas) conocido como PSR1913+16, Russell Hulse y Joseph Taylor lograron una detección indirecta de ondas gravitacionales, por lo cual recibieron el Premio Nobel de Física en 1993. Actualmente varios grupos de investigación intentan detectar ondas gravitacionales de forma directa, pues

nos darían información valiosa acerca de los procesos astrofísicos altamente energéticos que las generan: por ejemplo, sobre la colisión de estrellas de neutrones o de agujeros negros, o sobre la repentina etapa de expansión acelerada y exponencial que experimentó el universo en sus primeras etapas evolutivas (etapa inflacionaria).

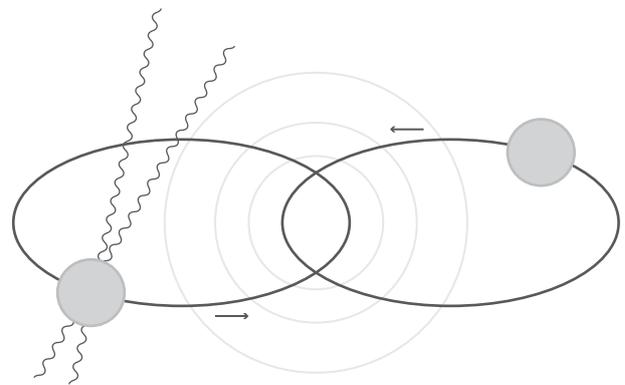


Figura 4. Sistema binario de pulsares.

Modelos cosmológicos

Finalmente, como la teoría de la relatividad general proporciona una descripción adecuada del espacio-tiempo, del contenido de la materia y la energía y de la relación entre estas, se aplicó a la descripción del universo como un todo, es decir, a la cosmología. Para sorpresa de Einstein, sus ecuaciones de campo, que tratan el espacio-tiempo como una entidad dinámica, predicen un universo en expansión, contrario a sus presupuestos filosóficos sobre un universo estático, eterno. Sin embargo, midiendo el corrimiento al rojo en el espectro de luz proveniente de las galaxias distantes, Edwin Hubble (1889-1953) puso de manifiesto que el universo está expandiéndose, hecho que Alexander Friedmann (1888-1925) demostró matemáticamente en 1922, a partir de las mismas ecuaciones de Einstein.

Sin lugar a dudas, la teoría de la relatividad general, cuya formulación definitiva cumple cien años, ha logrado constituirse no solo como uno de los ejemplos más representativos de cómo física y matemáticas se integran, sino que constituye uno de los modelos descriptivos para entender el interior de las estrellas, la dinámica y evolución de las galaxias y la estructura y origen mismo del universo. ♦

*Manejo sostenible
del suelo y el agua en los
sistemas productivos
de papa de Cundinamarca
y Boyacá*



Fotos: archivo, Programa de Ingeniería Ambiental, Universidad El Bosque.

Por: Carlos Quintero Murillo

Docente-investigador,
Programa de Ingeniería Ambiental,
Universidad El Bosque.

En julio de 2010, el programa de Ingeniería Ambiental de la Universidad El Bosque y la empresa Syngenta S.A. formalizaron un convenio para adelantar un proyecto de recuperación y conservación de tierras erosionadas en varios cultivos de papa de quince municipios de Cundinamarca y Boyacá. En el siguiente texto el profesor Carlos Quintero Murillo, el investigador que está a la cabeza de este proyecto, se refiere a algunos antecedentes del mismo, a los propósitos que lo guían y a los resultados obtenidos hasta ahora.



La forma insostenible en que se manejan actualmente el suelo y el agua en los sistemas productivos de papa es resultado de tradiciones culturales profundamente arraigadas (desde hace unos cincuenta años), a raíz de la llegada del tractor y de los paquetes tecnológicos de la revolución verde. Para hacer frente a esta problemática, se han desarrollado algunos trabajos pioneros cuyas experiencias constituyen antecedentes que demuestran la relativa preocupación del Estado frente a este fenómeno de la degradación del suelo, que en algún grado afecta a cerca del 50% del territorio colombiano.

Una reconocida experiencia en conservación del suelo y el agua para la producción agrícola en la región alto-andina fue el proyecto de cooperación internacional firmado entre la Agencia Alemana de Cooperación Técnica para el Desarrollo (GTZ, por sus iniciales en alemán) y las corporaciones autónomas regionales CAR (de Cundinamarca) y Corpoboyacá (de Boyacá). El proyecto se denominó “Conservación de agua y suelo en la zona andina Procas-Checua”, se llevó a cabo en el año 1997, y fue apoyado por las umatas de varios municipios de estos departamentos, cuya participación

“Un cambio hacia el manejo sostenible de los recursos agua y suelo tenía que ser precedido por un cambio en la actitud y en la forma de relacionamiento de las personas con el medio.”





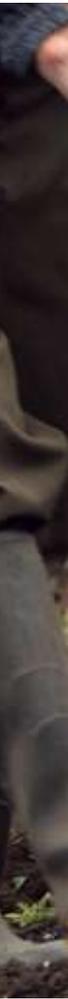
estratégica se buscó —con un discutible resultado— siguiendo el esquema metodológico trazado para su desarrollo.

Este proyecto se planteó como objetivo enfrentar los procesos de erosión en la región alto-andina, que son consecuencia del manejo inadecuado del suelo en los sistemas productivos de papa, y para aminorarlos adelantó una fuerte campaña de sensibilización y capacitación con los productores. Si bien los resultados (traducidos en reducción de pérdidas de suelo y en el cambio actitudinal) no fueron de un gran impacto, por lo menos dejaron sentadas las bases para un cambio más profundo, que requeriría de un proceso de largo aliento. Sin embargo, por el término de la vigencia del convenio, el proyecto finalizó en 2006 y el proceso se vio interrumpido.

Buscando dar continuidad a esta iniciativa, y solucionar la problemática de la degradación de los suelos en los sistemas productivos agropecuarios de Boyacá y Cundinamarca, decidimos comprometernos desde la Universidad (dada la naturaleza de su quehacer en investigación, desarrollo y extensión) a generar conocimiento alternativo sobre agricultura sostenible, involucrando a las comunidades afectadas por este fenómeno. Como punto de partida planteamos, desde el estudio de casos puntuales, que un cambio hacia el manejo sostenible de los recursos agua y suelo tenía que ser precedido por un cambio en la actitud y en la forma de relacionamiento de las personas con el medio. Sin embargo, para alcanzar dicho cambio, fue necesario realizar demostraciones empíricas que enseñaran a los productores los beneficios económicos, ecológicos y sociales que se desprenden de un manejo más conservacionista de estos recursos. De hecho, sabíamos que las comunidades padecían “en carne propia” los efectos de la erosión por prác-

ticas inadecuadas, lo que creaba un ambiente propicio para la búsqueda de otras opciones.

Por esta razón, la empresa Syngenta S.A. y la Universidad El Bosque unimos esfuerzos para desarrollar el proyecto de investigación “Manejo sostenible de suelo y agua en los sistemas productivos de papa en el corredor papero de Cundinamarca y Boyacá”, conocido en el área de intervención como “Conservando la tierrita”, actualmente en fase de implementación. El proyecto se consolidó mediante un convenio en julio de 2010, y en ese mismo mes inició actividades, con un área de trabajo situada en el corredor papero de Cundinamarca y





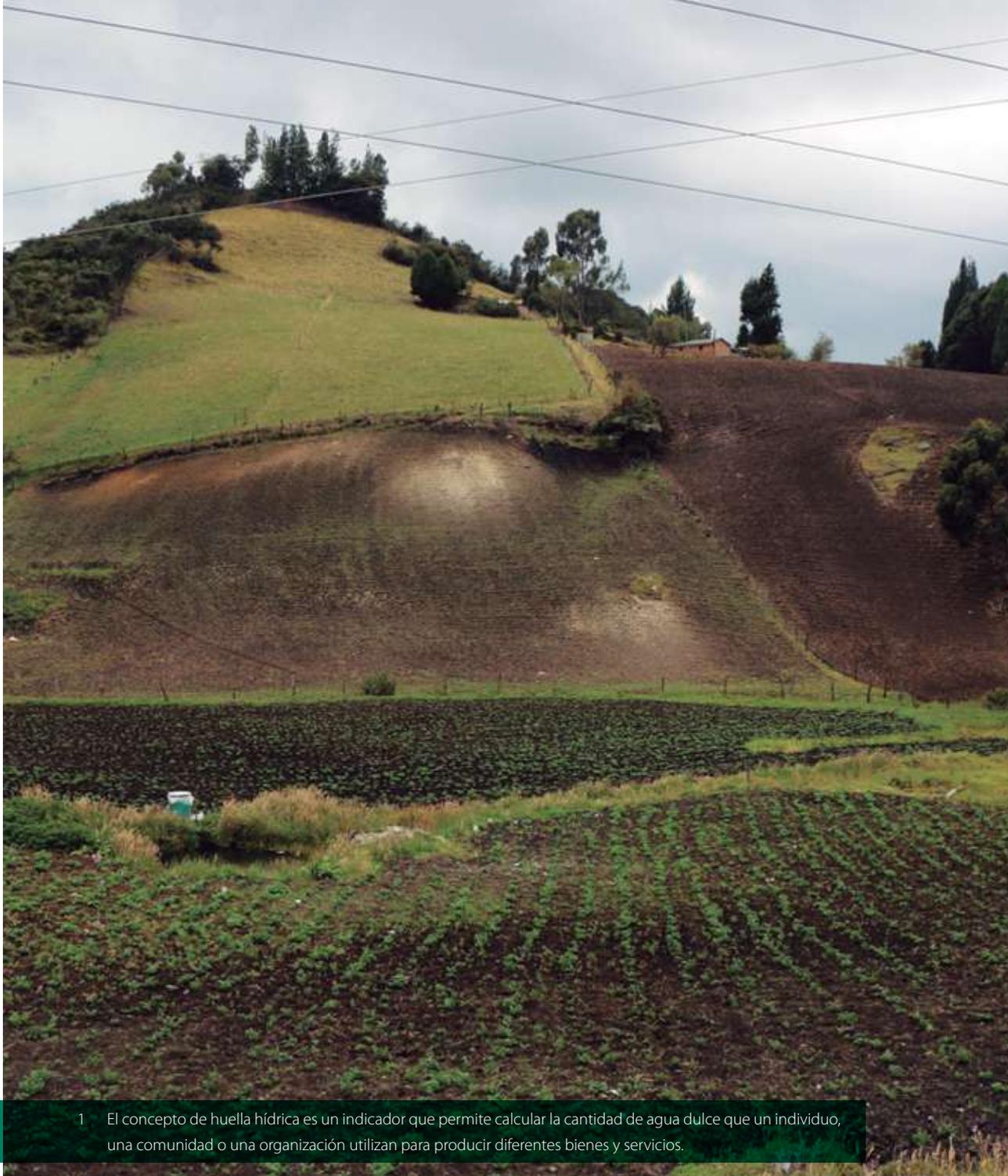
Boyacá. Su financiación ha corrido por cuenta de la empresa Syngenta S.A., y la Universidad ha contribuido con el tiempo del docente que actúa como investigador principal, con la participación de otros docentes cuando se requiere, con los pasantes (pagos por la Empresa) y con el préstamo del laboratorio de suelos para pruebas específicas.

En la planificación del proyecto se diseñaron dos fases: la primera, denominada de “Ajuste y consolidación de la oferta”, abarcó el período comprendido entre 2010 y 2013. La segunda fase inició en el 2014 y podría denominarse de “Expansión”.

El aporte del proyecto al conocimiento, a lo largo de su ejecución, ha consistido básicamente en implementar en las zonas de interés un modelo de investigación-acción-participativa (IAP), con el fin de generar tecnologías para el manejo del suelo y el agua en los sistemas productivos de papa. El modelo se desarrolla en las parcelas de los productores, y

considera los capitales territoriales con los que estos cuentan, de acuerdo con los principios del desarrollo sostenible, es decir, observando indicadores sociales, económicos y ecológicos. De hecho, todas las actividades que hemos adelantado a lo largo del proyecto las hemos valorado según estos indicadores.

Ahora bien, como resultado de este proyecto podemos resaltar que aproximadamente 6.500 personas y sus familias, entre agricultores, estudiantes, docentes, técnicos y visitantes, conocieron la oferta tecnológica de “Conservando la tierrita”. La intervención la realizamos durante un ciclo de cultivo de papa, a través de parcelas demostrativas, días de campo y charlas informativas, en por lo menos



1 El concepto de huella hídrica es un indicador que permite calcular la cantidad de agua dulce que un individuo, una comunidad o una organización utilizan para producir diferentes bienes y servicios.

una vereda de los siguientes quince municipios: Samacá, Ventaquemada, Villapinzón, Lenguaque, Zipaquirá, Tausa, Nemocón, Carmen de Carupa, Motavita, La Calera, Sesquilé, Une, Sibaté, Tocancipá y Sopó.

De acuerdo con el análisis de la información proveniente de las parcelas, a lo largo de todo el ciclo de cultivo de papa la reducción de la erosión fue en promedio de un 34% a favor del sistema sostenible de agricultura de conservación promovido por el proyecto, en contraste con el sistema con-

vencional de los productores. Esta reducción por efecto del sistema conservacionista alcanzó un porcentaje máximo del 67% de menos pérdida de suelo por tonelada/hectárea en la situación de invierno fuerte que se presentó en el año 2011 (fenómeno de la niña).

Por otra parte, analizando la huella hídrica¹ en una parcela demostrativa de papa de la vereda Páramo Bajo del municipio de Tau-



sa, en septiembre de 2011, contabilizamos los componentes de agua verde, azul y gris. Como resultado, obtuvimos un uso más eficiente del agua con el sistema de agricultura de conservación propuesto por el proyecto, que se tradujo en una reducción en consumo del 14% con respecto al sistema convencional (pasamos de 130.407 m³/ton. a 111.940 m³/ton.). Estos resultados se validaron en 2012 en posteriores parcelas demostrativas en los municipios de Samacá y Ventaquemada.

De hecho, logramos un rendimiento promedio 16,3% mayor en las subparcelas del proyecto “Conservando la tierrita” con respecto a las subparcelas de agricultura convencional. En los casos más extremos, alcanzamos un 4,8% de rendimiento promedio mayor en el escenario de menor diferencia y hasta de un 34% de rendimiento mayor en el mejor de los casos. Los ingresos obtenidos fueron aproximadamente 11,2% mayores en los sistemas en los que se aplicó la agricultura de conservación promovida por nuestro programa. Y, en relación con los costos, advertimos que nuestro

sistema de buenas prácticas agrícolas permitió una reducción promedio del 24% en gastos de producción, siendo el de la maquinaria el rubro en el que se dio mayor disminución, debido a que también disminuyó su uso.

En conclusión, hay que subrayar que 6.500 personas fueron capacitadas a través de días de campo y de charlas educativas; que 2.340 agricultores han adoptado por lo menos una de las técnicas que fomenta el proyecto; y que, en zonas secas del municipio de Motavita (Boyacá), afectadas por sequía y suelos degradados, desde 2013 se vienen implementando medidas de adaptación al cambio climático, tales como banquetas o zanjas de infiltración, coberturas vegetales o abonos verdes, cercas vivas con especies nativas (en dos fincas piloto), prácticas de labranza reducida y renovación de praderas. ◆

“Los investigadores no podemos descontextualizarnos de la realidad”



Esto afirmó la bióloga María Angélica Calderón al hablarnos de su investigación sobre los mecanismos que usa el dengue para ingresar al Sistema Nervioso Central (SNC). Calderón fue la ganadora del premio a la Investigación Científica 2014, un reconocimiento otorgado por la Academia Nacional de Medicina al trabajo realizado en el Laboratorio de Virología de la Universidad El Bosque (financiado por Colciencias y la Universidad).

La investigación *Evaluación In vitro de la integridad de la barrera hematoencefálica y su alteración causada por el virus dengue*, fue la tesis que María Angélica Calderón presentó para graduarse de la Maestría en Ciencias Básicas Biomédicas de la Universidad El Bosque. La bióloga, egresada de esta misma universidad, habló con la Revista *Hojas de El Bosque* sobre el impacto social de su investigación, el proceso de casi cuatro años para ver los resultados de su trabajo y sobre el panorama de la investigación científica en Colombia.

HB-¿De dónde nace su interés por la ciencia?

Desde que estaba en el colegio la ciencia siempre me llamó la atención y al final del colegio dije: “yo quiero ser bióloga”. Inicialmente mi sueño fue perseguir panteras en algún lugar del mundo; pero en el camino uno se encariña con otras cosas y el trabajo en el laboratorio me pareció muy interesante. Es algo que en realidad pocos biólogos están realizando, de hecho la mayoría de las personas que trabajan en los laboratorios no son biólogos, son bacteriólogos, químicos, etc.

HB-¿El impacto social de su profesión tuvo alguna relación con la selección del tema de estudio de la investigación que realizó?

Evidentemente nosotros los investigadores no podemos descontextualizarnos de la sociedad. Pienso que no puedes hacer investigación en ninguna carrera o lugar del

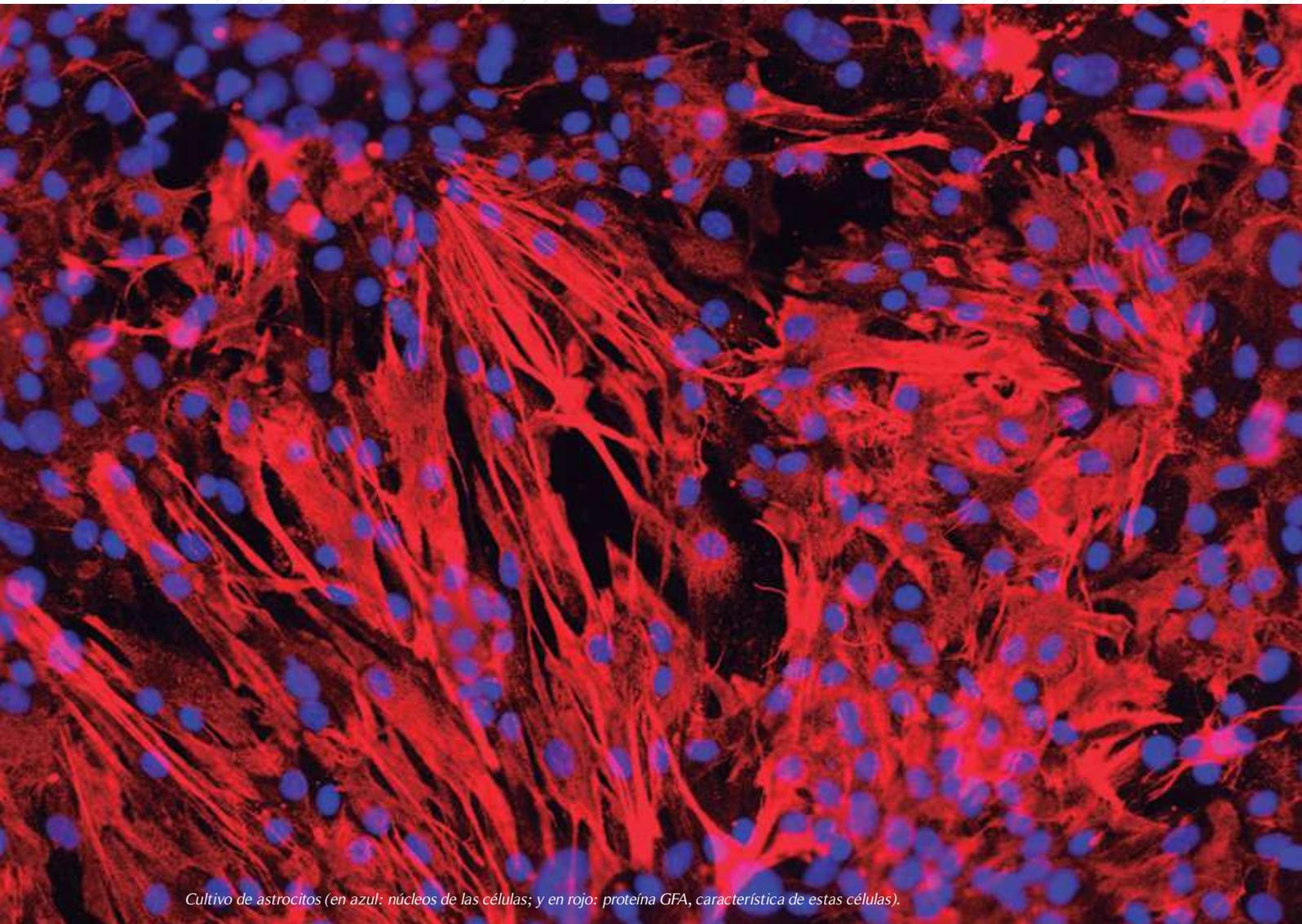
*Entrevista con María Angélica Calderón,
Docente-investigadora, Instituto de Virología,
Universidad El Bosque.*

Por: Edna Cárdenas
@mrsnitro



**María Angélica
Calderón**

Fotos// Diego Araque



Cultivo de astrocitos (en azul: núcleos de las células; y en rojo: proteína GFA, característica de estas células).

mundo sin hacer una aplicación, bien sea para salvar alguna especie que esté en vía de extinción o para mejorar la calidad de vida de los seres humanos, lo cual constituye el

Gold Standard que se pretende con una investigación desde cualquier disciplina.

HB-¿Cuáles son las implicaciones sociales del proyecto de investigación con el cual ganó el Premio Nacional de Investigación Científica 2014?

▣ Concientizar a la gente de que los síntomas del dengue pueden ser incluso más severos que los que están registrados. La mayoría de médicos, al igual que la mayoría de pacientes, no son conscientes de que el dengue puede tener consecuencias neurológicas, a nivel del Sistema

Nervioso Central; allí radica la importancia de la investigación, en generar conciencia; en lanzar la voz de alerta, porque es probable que pacientes que han tenido dengue puedan presentar problemas neurológicos como consecuencia de ello.

HB-¿Cómo fue el proceso de definir el problema para la tesis de maestría que la llevó a ganar el Premio? ¿Por qué eligió el dengue como tema de estudio?

▣ Yo conocía a la doctora Miriam Velandia, la jefe de la línea de neurociencia y neurovirología del Laboratorio de la Universidad, quien estaba haciendo su doctorado. La doctora Velandia tenía su proyecto de investigación con una cepa de virus neuroadaptados, que ella precisamente neuroadaptó. Yo quería trabajar con ella, ya que los virus me parecían muy interesantes. Cuando ella me mostró la oportunidad la acepté y fue el inicio de comenzar a leer, de empezar a entender y le cogí cariño al tema.

HB-/Desde la formulación del problema, ¿aproximadamente cuánto tiempo tardó el proceso de concluir que el dengue puede ocasionar daños al Sistema Nervioso Central?

Esto es un proyecto grandísimo, porque estudiamos los mecanismos de transporte del dengue hacia el Sistema Nervioso Central. Yo me dediqué a la parte *In vitro*, trabajé con una compañera, Edith Bastidas, que estaba haciendo la parte *In vivo* con ratones y entre las dos nos demoramos entre 3 y 4 años, aproximadamente.

HB-/¿Qué fue lo más frustrante del proceso de investigación *In vitro*?

Ⓜ Cuando estás haciendo este tipo de trabajos siempre te basas en protocolos que han escrito en muchas partes del mundo. Creo que lo más difícil fue el proceso de estandarizar los cultivos. No

existe bibliografía para los animales de las edades que nosotros trabajamos (siete días postnatales), los cuales son animales muy pequeños; la mayoría de protocolos están escritos para ratones adultos. Adaptar esos protocolos fue un proceso muy complicado, muchas veces nos preguntamos: ¿por qué no funcionan los protocolos? ¿Será el uso de una marca distinta de reactivo o las condiciones climáticas que por alguna razón pueden afectar el resultado? ¿No funciona el protocolo o no funciono yo? Ahí nos demoramos un buen tiempo. Los protocolos que nosotros desarrollamos quedaron para que quien los necesite los pueda usar.

HB-/¿Cuáles preguntas quedan abiertas con el estudio?

Ⓜ Lo que logramos proponer es que el dengue logra utilizar una vía paracelular o Caballo de Troya para ingresar al Sistema Nervioso Central; es decir, las células endoteliales que usamos se separaron y el virus pasó. Las preguntas que quedan son: ¿por qué se están separando? ¿qué está pasando con las proteínas que las unen? ¿estas proteínas están desapareciendo? ¿están dejando de funcionar?

Sería muy interesante responder esto y conocer más sobre el mecanismo de Caballo de Troya que utilizan las células del sistema inmune, ya que el virus las infecta y ellas siguen haciendo su trabajo pero no saben que están infectadas y lo que hacen después de atravesar la barrera hematoencefálica que protege el Sistema Nervioso Central es liberar el virus dentro de este sistema.

HB-/¿En qué consiste el dengue neurológico y en qué se diferencia del dengue tradicional?

Ⓜ Si habláramos de dengue neurológico, estaríamos afirmando que existe otro tipo de dengue, pero en realidad el término dengue neurológico no existe, es el mismo den-

gue, los mismos cuatro genotipos, cualquiera de ellos te puede generar problemas.

Todo depende de los antecedentes genéticos y la inmunidad del paciente. Hablando en términos más coloquiales “al que está de malas le da”, porque todavía no hay nada que diga “a usted se le subió esto y se le bajó esto, entonces fijo le va a dar dengue con consecuencias neurológicas”.

Es una lotería, en la que si al paciente le dio dengue, presentó sus síntomas, los superó y de repente comenzó un problema de encefalitis, es ahí en donde viene el problema de diagnóstico. Porque el paciente vuelve al médico y el médico probablemente le va a decir: “usted ya tuvo dengue, pero no es el dengue, es otro virus el que le está dando” y, en muchos casos, puede que este diagnóstico no sea cierto y que, de hecho, sea el mismo dengue usando un mecanismo de Caballo de Troya.

HB-/¿Cómo mejorar ese diagnóstico?

Ⓜ Es un problema en el que creo que todos los grupos de investigación con dengue estamos trabajando. De acuerdo con los síntomas y signos que presenta el paciente,

“ *Lamentablemente, la ciencia en Colombia no es algo primordial, porque genera dividendos que no son visibles a corto plazo.* ”

se deberían realizar pruebas de laboratorio más exhaustivas a todos los pacientes con dengue grave o con dengue sin signos de alarma. Aunque es difícil, ya que no existen lineamientos en los que se defina en cuáles casos los problemas neurológicos en un paciente que tuvo dengue son consecuencia del virus y en cuáles no. En eso se está trabajando.

¿En este momento en qué está trabajando?

En este momento estamos tomando la otra parte del modelo. El modelo tenía dos monocapas celulares, una de endotelio y otra de astrocitos; la del endotelio la tenemos en pausa y tomamos los astrocitos como problema de investigación. Estamos observando que el dengue está generando una activación en los astrocitos y esa activación parece que está afectando ciertos mecanismos en ellos; estamos intentando evaluar varias cosas: proliferación, supervivencia de esas células, si se infectan o no se infectan con el virus, etc.

HB-¿Cómo ve usted el rol del sistema de salud en Colombia en el control y tratamiento de enfermedades como el dengue?

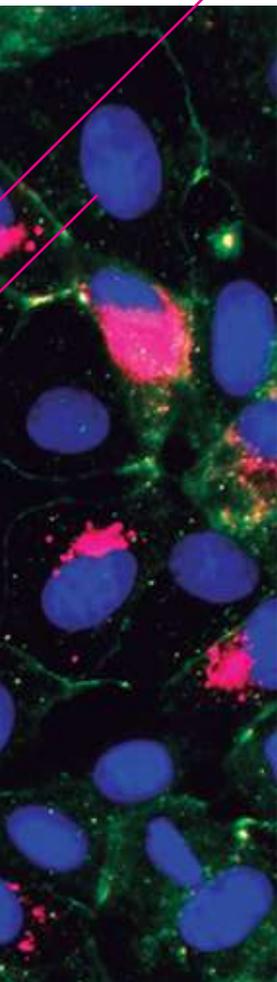
Tenemos un problema gigantesco con el sistema de salud en Colombia; eso es innegable y aplica para todas las enfermedades. Nosotros estuvimos haciendo una brigada de dengue precisamente en Anapoima con una población supremamente vulnerable, porque el mosquito prolifera de manera más veloz en estas condiciones climáticas; además hay que sumar el problema de dinero que tiene esta población para acceder a medios de transporte para desplazarse hasta su IPS. Estas personas, que viven en veredas

alejadas de los cascos urbanos, se desplazan hasta el médico, que no les manda exámenes, solo les receta acetaminofén.

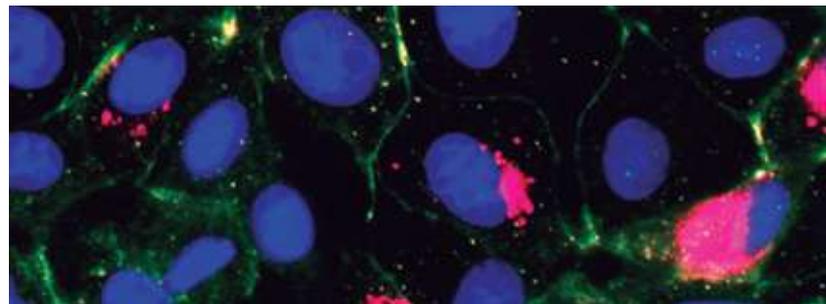
En muchos casos los pacientes prefieren no ir. Yo no sé a quién culpar de eso; en algunos casos pueden ser los médicos que no prestan atención, o pueden ser las EPS. Lo cierto es que todos los cuadros de dengue en poblaciones vulnerables deberían tener un apoyo diagnóstico a nivel de exámenes de laboratorio, porque es la única manera de tener un control sobre la lucha contra estas enfermedades.

HB-¿Cuáles son los hábitos de prevención que deben tener las comunidades que están en riesgo de contagiarse de dengue?

Lo mismo que nos han enseñado en las campañas de concientización, yo no te puedo decir nada distinto. Usar repelente, eso es importantísimo, más ahorita que el Chikunguña tiene una incidencia alta. El mismo vector (mosquito), pero con diferente virus. Dormir con toldillo, tratar de andar con ropa de manga larga, mantener los tanques de agua limpios, lavarlos continuamente, taparlos. Hay una parte de fumigación que es responsabilidad del Gobierno.



Cultivo de endotelio
(en azul: los núcleos; en verde: proteínas del complejo de unión entre células del endotelio, llamadas ZO-1; y en rosado: el virus dengue).





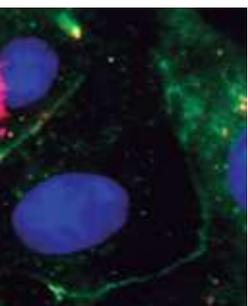
HB-/Debido al cambio climático, ¿cree que se van a incrementar los lugares de riesgo de contagio del dengue?

☞ Sí, esto ya se ha visto; el mosquito antes estaba restringido a ciertas zonas y, a medida que ha cambiado la barrera geológica, en este caso el clima, él se va expandiendo, él no tiene problema, y si la temperatura sigue aumentando, incluso aquí a Bogotá llegará en algún momento.

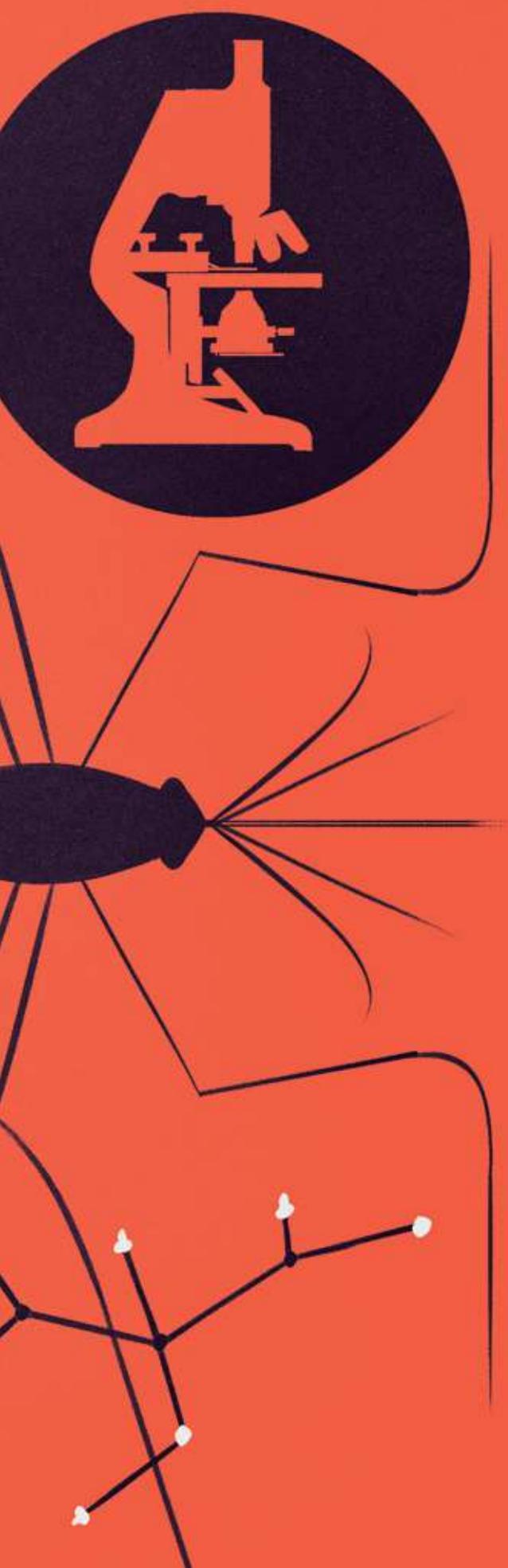
HB-/¿Cómo ve el panorama de investigación en ciencias en Colombia?

☞ La cosa es complicada. Si bien existen instituciones como Colciencias que financian proyectos, o como la Universidad El Bosque, vemos que cada vez el presupuesto es

menor y estos son proyectos que cuestan. Lamentablemente, la ciencia en Colombia no es algo primordial, porque genera dividendos que no son visibles a corto plazo, por lo cual hay que hacer rendir mucho el presupuesto. También pienso que falta incentivar más la vocación por la ciencia, que permita que más profesionales puedan decir: “me le mido a investigar porque esto es lo máximo”. No es que no se pueda hacer investigación científica en el país, pero sería importante un apoyo más grande del Gobierno. ◆







TRAS EL CÓDIGO DE LAS VACUNAS SINTÉTICAS

*Conferencia del Dr. Manuel Elkin Patarroyo en la
Universidad El Bosque*



El Dr. Manuel Elkin Patarroyo es uno de los científicos colombianos de mayor reconocimiento internacional. Con más de cuarenta años de trayectoria investigativa, cientos de publicaciones científicas en revistas internacionales de primer nivel, y numerosos premios y doctorados honoris causa, ha colocado la ciencia de nuestro país en el plano mundial. Este es el texto de la conferencia que ofreció en el marco del XX Congreso Institucional de Investigaciones de la Universidad El Bosque, realizado en septiembre de 2014, donde se refiere a su búsqueda incansable de una vacuna contra la malaria y a sus actuales estudios sobre las vacunas sintéticas.



Muy buenas tardes a todos. Es de bien nacido ser agradecido; ese es el motivo por el cual me gusta comenzar dando las gracias a las personas y a las instituciones que me han invitado a compartir el trabajo que hacemos en la Fundación Instituto de Inmunología de Colombia, desde hace cerca de treinta y cinco años. Por eso, cuando el Dr. Otero me invitó a participar en este foro, acepté inmediatamente, porque quiero hacer un reconocimiento público a Carlos Leal, a Miguel Otero, a Gerardo Aristizábal, a Erix Bozón, al “Pibe” Álvaro Caro Mendoza, a Jaime Escobar, y a toda la gente que influyó muy positivamente en mi carrera.

Yo empecé mi carrera de Medicina porque quería hacer ciencia, pero me fui dando cuenta de que realmente quería hacer vacunas. Luego, tuve la oportunidad de pasar por la Universidad de Yale y la Universidad Rockefeller, donde pude conocer mentores muy importantes. Sin embargo, pienso que aquí hay muy buenos maestros —como aquellos a los que acabo de agradecer—, que supieron entender lo que quería como estudiante, y por eso pude recorrer mi carrera haciendo lo que consideraba era correcto: investigación para desarrollar vacunas hechas químicamente.

Hoy tengo el gusto de haber colocado la ciencia y la investigación científica de Colombia en el plano mundial. Y eso es lo que quiero compartir con ustedes. Y exhortarlos además a que tengan metas, a que tengan propósitos, a que tengan proyectos de vida. Todo sueño que conciben deben esforzarse por realizarlo, y solo una cosa los debe detener: el hacer daño a alguien. No

pierdan jamás la disciplina, el amor por el estudio y el pensamiento, ni algo muy importante: la solidaridad; piensen siempre en ayudar a los demás. El éxito en la vida es simplemente el producto de plantearse una meta, un sueño, un propósito, un proyecto de vida o un objetivo; y, claro está, de una disciplina de estudio, de trabajo y de pensamiento para alcanzar todo esto, pensando en función de los otros, solidariamente.

Quiero contarles hoy cómo va lo del sueño de la vacuna de la malaria. En la actualidad hay un concepto nuevo: el de *Immune Protection Inducing Protein Structures* (IMPPS), que se considera como la base de las nuevas vacunas y que ha sido desarrollado en el Instituto de Inmunología de Colombia, en conjunto con la Universidad Nacional y la Universidad del Rosario. Es un concepto que tiene su propia metodología y que ha generado sus propios resultados, pero que va más allá del problema de la malaria. Lo que hemos buscado como proyecto de vida es el progreso lógico y racional de una metodología para el desarrollo de todas las vacunas; escogimos la malaria porque esta es una enfermedad modélica, por ser un problema de salud pública mundial. Ahora bien, la ciencia se gesta con base en los resultados que se



El éxito en la vida es simplemente el producto de plantearse una meta, un sueño, un propósito, un proyecto de vida o un objetivo; y, claro está, de una disciplina de estudio, de trabajo y de pensamiento para alcanzar todo esto, pensando en función de los otros, solidariamente.





publican y estos deben ser evaluados por pares internacionales; es así de sencillo. Por este motivo, lo que voy a presentar está soportado en las publicaciones científicas de donde se deriva dicha información.

Continuando con nuestro tema, afirmo que la malaria es modélica por ser aguda, de fácil diagnóstico, curable con tratamiento, y porque contamos con un modelo experimental que, en este caso, es el mono *Aotus* —que vive en la mitad del Amazonas—. Este mono —descubierto por Humboldt en 1802— es el único animal que sufre malaria y las enfermedades infecciosas del ser humano. Cuando trabajaba con Henry Kunkel y Robert Bruce Merrifield —de quienes aprendí a descomponer y a sintetizar las moléculas— postulamos que para el desarrollo de la vacuna se requería de un conocimiento profundo —de ser posible a nivel atómico— del parásito de la malaria y de las moléculas del huésped humano. El concepto de las vacunas sintéticas era factible porque las herramientas estaban dadas: Kunkel descomponía las moléculas a nivel del átomo y Merrifield las fabricaba también a nivel del átomo.

En primera instancia mi trabajo se centró en el parásito de la malaria. Este es introducido por el mosquito *Anopheles* y se ubica en el hígado. Allí la larva se reproduce 30.000 veces en cinco días y sale en forma de pera, que es la que va a infectar los glóbulos rojos. Cada pera produce cincuenta nuevos descendientes cada dos días por cada glóbulo infectado; el parásito puede ser detenido en el estado de larva o pera. Sin embargo, algunas peras pueden conver-

tirse en gametos; estos gametos ser tomados por un mosquito no infectado, y este mosquito puede inyectarlos nuevamente en el organismo.

Mientras trabajaba en el tema se me ocurrió desarrollar vacunas incompletas, y presenté así el paradigma de las vacunas en “pedacitos”. Nos dedicamos a identificar las proteínas que podían ser relevantes, a averiguar cómo estaban hechas (como lo enseñó Kunkel) y a hacer la síntesis química de diez a veinte aminoácidos (como lo enseñó Merrifield) para ir a vacunar miquitos. El Instituto donde hacemos esto se creó en 1981, en Leticia; pero desafortunadamente, por la cercanía con las fronteras de Perú y Brasil, nos han acusado de tráfico ilegal y nos tienen en esa situación desde hace tres años, impidiéndonos llevar las vacunas a fondo.

Allí se reciben los miquitos, se desparasitan, se les aplican las tres dosis de vacuna de acuerdo con el estándar y, a los veinte días de la última dosis, se les inyecta el parásito. Si la vacuna funciona, a partir del quinto día no habrá parásitos en la sangre (los animales, pues, solo sufren de malaria durante cinco días). Hecho esto, se hace un seguimiento por quince días, observando si el animalito sigue con parásitos o no. Luego, reciben tratamiento —ya que la

malaria es curable—, se mantienen en cuarentena para verificar si queda o no algún parásito, y son finalmente liberados en su hábitat, donde se reorganizan. El proceso de infección toma veinte segundos, siendo este el tiempo que hay para detener el parásito, ya que se deben generar anticuerpos de altísima afinidad y cantidad.

Trabajando con “pedacitos” de molécula desarrollamos hace veintisiete años la primera vacuna en la historia químicamente hecha, lo que causó conmoción mundial porque no había sido elaborada en un país desarrollado. En esa época hicimos vacunación de soldados con un resultado de protección del 45 % y se incrementaron los participantes paulatinamente —midiendo la seguridad— hasta llegar a 25.000 personas hace veinticinco años. Luego se les hizo seguimiento a 10.000 personas en el área rural, durante un año, circunstancia que lo hizo un trabajo único en el mundo.

Un trabajo publicado en *The Lancet* permitió concluir que la vacuna protegía en un 40%, siendo mucho más efectiva en niños de uno a cinco años (en quienes alcanzaba una efectividad del 77%), y también pudimos confirmar que, luego de dos años de seguimiento, la vacuna seguía protegiendo prácticamente lo mismo. Posteriormente fue usada en Venezuela (donde alcanzó un índice de protección del 55%), Ecuador (con una efectividad del 66%), Brasil (con un 29%) y Tanzania (con un 31%). Sin embargo, al averiguar cuánto duraba esa protección, se descubrió que, pasado un año, el índice de protección había bajado en un 25%; en esencia fue eso lo que ocurrió. Luego tuvimos un error: el ejército de Estados Unidos pidió permi-

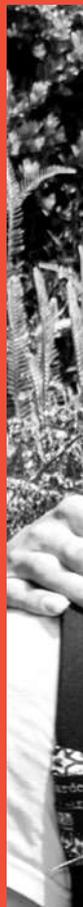
so para sintetizar la vacuna y aplicarla en Tailandia, y nosotros se lo concedimos; pero allá los resultados tuvieron un bajo nivel de protección (solo del 8%) porque la molécula les quedó mal polimerizada. Entonces el ejército afirmó que la vacuna no funcionaba. Y aquí en Colombia la mala publicidad de algunos periodistas hizo que nuestro trabajo fuera estigmatizado, que se creyera que nuestra vacuna no era sino “carreta”. Pero bueno, aguantamos las críticas... Más aún cuando sabíamos que el mismo coronel norteamericano encargado de ese programa de vacunación había elogiado un año antes nuestra vacuna, en un artículo donde afirmaba que esta era mucho más inmunogénica que la producida en Estados Unidos.

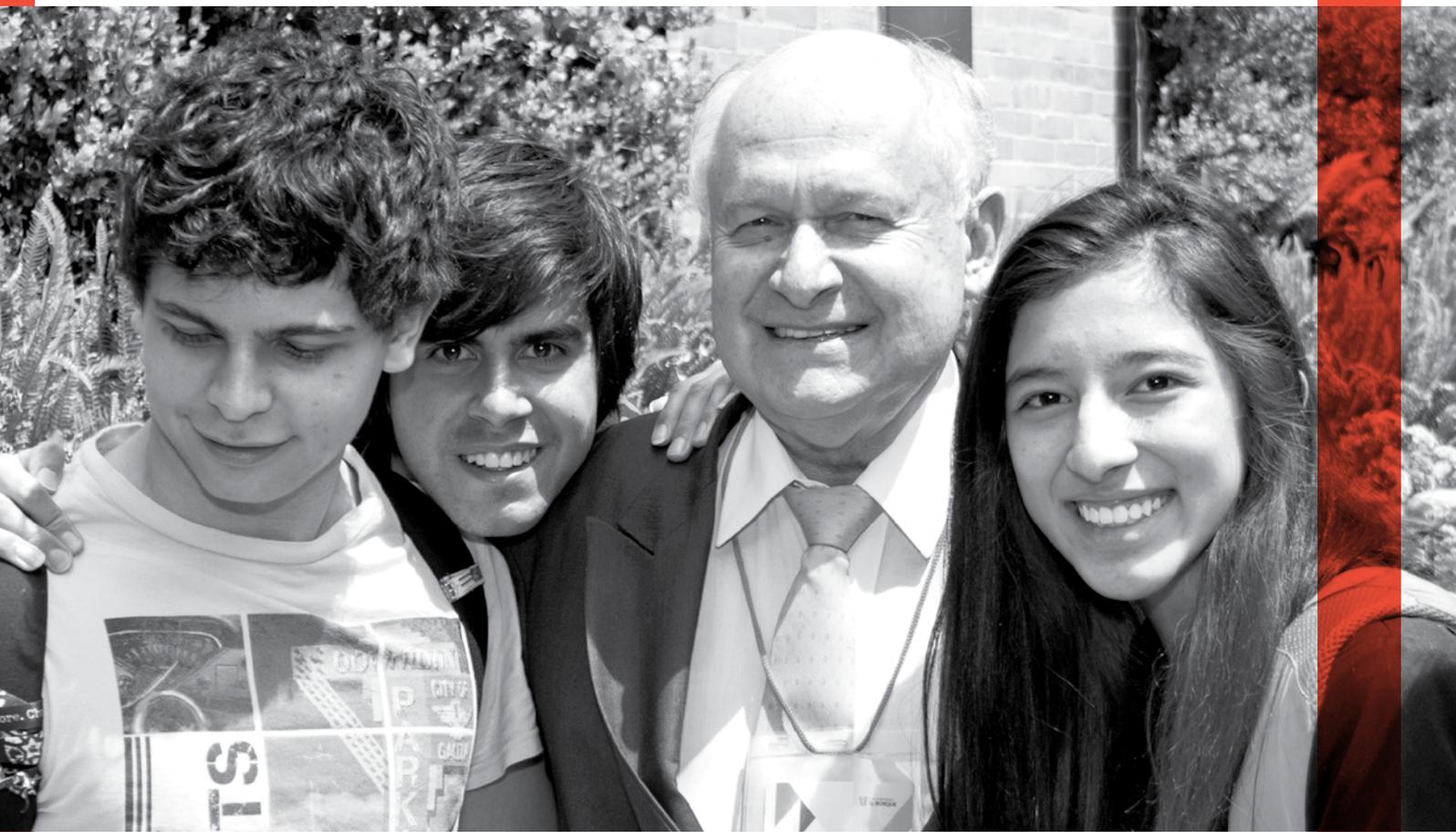
Sin embargo, nosotros decidimos no seguir con esa vacuna, porque no veíamos que fuera a pasar del 60%. De modo que el país se nos vino encima, diciendo que estábamos aceptando que lo que se había hecho no servía. Aun así, continuamos nuestra búsqueda con un proyecto que llamamos Colfavac-1 (*Colombian Falciparum Vaccine*). Y un día cualquiera Mauricio Calvo, un pupilo mío brillante que hoy es full profesor en la Universidad de Boston, me preguntó si las moléculas que habíamos ensayado en monos se pegaban a los glóbulos rojos. Así nos dimos cuenta que, para buscar la vacuna, no había que ensayar con monos sino ver si las moléculas se pegaban a los glóbulos rojos. Él tomó las moléculas que habíamos hecho y observó cuáles se pegaban. Y descubrió que las que se pegaban con mayor avidez eran las que habían sido incluidas en la vacuna. Inmediatamente conceptualicé las cosas y ad-

vertí que lo que estaba sucediendo era una reacción entre receptor y ligando, entre la célula que iba a ser invadida y el parásito. Ahora bien, si se induce una respuesta inmunitaria que bloquee esta interacción, se habrá desarrollado una vacuna; tan sencillo como eso.

Entonces nos dedicamos a hacer moléculas con pedacitos de veinte aminoácidos, usando una metodología nueva que no busca ya vacunas químicamente hechas, sino elaborarlas con ciertas partes de la molécula; esta metodología permite reconocer cuáles son los fragmentos que se van a utilizar para el desarrollo de una vacuna. De esta manera desarrollamos una metodología que nos permitió reconocer cuáles son los “pedacitos” de la proteína —que nosotros llamamos “manitos”— con los cuales los microbios se pegan a las células que van a infectar. Encontramos pedazos en donde no variaba la secuencia de aminoácidos —a las que obviamente llamamos “manitos conservadas”— y otras donde la variación era dramática. El paso siguiente fue trabajar con las “manitos conservadas” y buscar los “dedos críticos” y los resultados se publicaron en la revista *Chemical Reviews*. Ahora sabemos que el parásito de la malaria, para invadir al glóbulo rojo, utiliza cincuenta y ocho proteínas diferentes; esto nos llevó a concluir que la malaria utiliza “manitos conservadas” para invadir.

Ya con las inoculaciones de campo nos dimos cuenta de que no se producen anticuerpos contra las manitos conservadas, puesto que estas son invisibles. Durante siete años estuvimos perdidos. Decidimos alargar las moléculas de acuerdo con la teoría y agregar más pedazos. Esto





resultó en la producción de anticuerpos contra lo agregado, mas no contra la “manito”, de modo que los anticuerpos seguían sin impedir nada. Ante esto decidimos cambiar de animal y nos pasamos a otras especies; pero aun así seguían invisibles. Una noche de reflexión decidí empezar a cambiar deditos de un sitio crítico a otro no crítico, buscando cuál debía reemplazar a cuál. Se elaboraron 40.000 moléculas y 4.000 ensayos en monos, y el resultado dio las posibilidades de cambios necesarias: para romper el código inmunológico de silencio, algunos residuos (deditos) críticos de unión deben ser reemplazados por otros que tengan la misma masa, volumen, superficie y diferente polaridad. Nos devolvimos para la larva e hicimos el mismo análisis; desafortunadamente, en ese período nos pusieron la demanda por tráfico ilegal y ahí estamos, paralizados porque no hemos podido realizar las mezclas totales.

Para terminar, quiero hablar de un trabajo que tiene que ver con el uso de la resonancia nuclear magnética para localizar cada átomo de cada molécula, y de qué hemos hecho para modificar la molécula. La conclusión es que hemos determinado la estructura tridimensional de doscientas moléculas utilizando este método y proporcionado las bases para el desarrollo de vacunas químicamente sintetizadas, basadas en partes o “pedacitos”. Pero, ¿cómo trabajan estas partes? Inicialmente, se dio el debate de si las moléculas químicamente hechas eran

iguales a las biológicas, hasta que nos fueron avaladas por una publicación. Esto nos permitió ver cómo dos partes que están dentro de la misma molécula se unen para formar un nicho, y cómo los anticuerpos inducidos por estas “manitos” bloquean o impiden la función biológica de esas moléculas. Esto lo llamamos FIRST (*Functional Immune Response-Inducing Structure*) puesto que ya no se trata de vacunas, sino de estructuras modificadas —diseñadas para que encajen dentro del sistema inmune del huésped— que inducen una respuesta inmunitaria que bloquea la función biológica del microbio. En el 2015 Harald zur Hausen (Premio Nobel de Medicina del 2008) va a entregar una lista que mostrará que el 50% de los cánceres son causados por virus, bacterias o parásitos, y cómo es posible aplicar esta nueva metodología, que es lógica y racional, para el desarrollo de una nueva generación de vacunas contra tales cánceres. Sin embargo, para lograr esto se deben seguir reglas electrónicas, geométricas y topoquímicas precisas, a fin de que se pueda alcanzar un desarrollo efectivo de las mismas. ◆

Panorámica de la malaria en Colombia y el mundo

Por: María Elena Mora

Docente-Investigadora, Facultad de Medicina,
Universidad El Bosque.



La malaria (o paludismo) sigue siendo una causa importante de enfermedad y muerte no solo en Colombia, sino en el mundo entero. Se estima que cada año mueren por este motivo unas **627.000** personas en todo el planeta.

25 de abril
DÍA MUNDIAL CONTRA
LA MALARIA

Según cifras de 2013, la malaria
MATA UN NIÑO POR MINUTO
y sigue presente en

97 países.
entre ellos Colombia



Cada año se presentan más de
200 Millones
de casos (la mayoría sin registro
ni atención) de los cuales el 10%
terminan inmediatamente en
muerte.



Mortalidad por paludismo ha
bajado en **42%** desde el 2000

SE HAN SALVADO
3,3 Millones
de Vidas

Se estima que el 50% de la población mundial
está en riesgo de enfermarse de malaria.

¿De qué estamos hablando?

La malaria es una enfermedad grave, causa de muertes y complicaciones en las zonas tropicales y subtropicales del mundo. La produce un parásito (el *Plasmodium falciparum*) transmitido por la picadura de mosquitos infectados (únicamente por las hembras de la especie *Anopheles*). Por eso se dice que es una enfermedad transmitida por vectores, porque necesita que el mosquito infectado con el parásito pique a las personas para que estas se enfermen. La malaria constituye un problema de salud pública importante por su poder de transmisión, los efectos que produce en la vida y salud de las personas, y porque es evitable con medidas adecuadas.



¿A quién afecta la malaria?



A cualquier persona que habite, trabaje o viaje a zonas donde ella esté presente.



A los niños menores de 5 años.



A las mujeres embarazadas, en quienes aumenta el riesgo de muerte y los abortos espontáneos.



A los niños en gestación y en los primeros 30 días de nacidos.



A las personas que tengan unas condiciones de salud que debiliten sus respuestas inmunes, pues esto incrementa el riesgo de que, si se infectan con la enfermedad, esta se dé en su forma grave.

EN AMÉRICA

21 PAÍSES

han notificado casos, siendo *Brasil* el que reportó mayor número, seguido por *Colombia* y *Venezuela*.



En el 2010, aproximadamente **119** Millones

de personas vivían en áreas donde hay algún riesgo de contagio.



¿Y COLOMBIA?

En cerca del 85% del territorio rural hay condiciones propicias para la transmisión de la enfermedad, que afecta especialmente a *Antioquia, Córdoba, la Costa Pacífica, la Orinoquia y la Amazonia*.

¿CÓMO PREVENIR y PROTEGER A LAS PERSONAS?



Al viajar a lugares donde haya incidencia de la enfermedad, informarse adecuadamente y utilizar ropa larga y repelentes para la piel expuesta.



Evitar las picaduras entre el atardecer y el alba.



Al dormir, usar toldillos con insecticidas de larga duración.



Casi el 60% de la población colombiana vive en áreas donde hay riesgo de enfermarse o morir de malaria.

El 95% de la carga de la enfermedad se concentra en **100** municipios

44

municipios concentran el 80% de los casos presentados en el 2011.

En algunos periodos han llegado a presentarse de

50 a 120

muerres anuales por malaria complicada.



15 AÑOS

54 AÑOS



El 63,3% de los casos que se presentaron en 2014 afectaron a personas entre los 15 y 54 años, sobre todo del sexo masculino.

Para el 2014, se reportaron 38.120 casos de malaria no complicada y 325 casos de malaria complicada. De los casos no complicados, 122 fueron de mujeres embarazadas.



83%

de los casos complicados fueron tratados con hospitalización.

NEWS 9

En el año 2014 se presentaron 9 casos de malaria complicada por cada **1.000** y **19** habitantes muertes

ENTRE 1998 2015

Colombia se propuso reducir las muertes por malaria en un

85%

ENTRE 2003 2015

Se propuso reducir la incidencia de esta enfermedad en zonas urbanas en un

45%

Para reflexionar...

Son varios los grupos de investigación comprometidos con el desarrollo de la vacuna contra la malaria. Se espera que esta sea integrada a las acciones que han alcanzado logros importantes en la lucha contra esta enfermedad. Sin embargo, quedan aún algunas cuestiones por resolver: ¿cuándo contaremos con una vacuna completamente eficaz? ¿Cómo sostener los logros alcanzados hasta ahora y avanzar significativamente en el empeño por erradicar la malaria? ¿Cómo pensar las acciones contra la malaria desde perspectivas más integrales? Conviene que sigamos buscando de forma insistente las respuestas a estas cuestiones; pues de ellas dependerá que, algún día, logremos vivir en un mundo libre de este flagelo.



Entrevista con María Inés Matíz, Directora del Instituto de Salud y Ambiente, Universidad El Bosque

Contra el dengue y la diarrea: el proyecto “Plataforma en salud”

>

Desde hace más de ocho años, el Instituto de Salud y Ambiente de la Universidad El Bosque viene desarrollando proyectos de saneamiento ambiental con comunidades rurales del departamento de Cundinamarca. En esta oportunidad la profesora María Inés Matíz, su directora, le habla a la Revista Hojas de El Bosque acerca de su trayectoria en el Instituto y del proyecto “Plataforma en salud”, que se propuso disminuir la incidencia de la diarrea y el dengue en las comunidades rurales de los municipios de La Mesa y Anapoima.



Fotos: Instituto de Salud y Ambiente, Universidad El Bosque.

HB-/ Siendo microbióloga de formación (una rama de la biología en apariencia muy ligada a los laboratorios), ¿cómo se despertó en usted el interés por trabajar en proyectos de saneamiento ambiental?

Si bien es cierto que mi formación es de microbióloga, antes de entrar a trabajar en la Universidad (diez años atrás) yo ya venía con la inquietud por el área ambiental, desde que empecé con el tema de residuos de industria y lodos activados. Asesoré a la Cervecería Leona en el manejo de los lodos de la planta de tratamiento; y también a Alpina, que tenía en ese momento un proceso de compostaje que es netamente microbiológico. Además trabajé con Fundases (Fundación de Asesorías para el Sector Rural del Minutos de Dios) en el desarrollo de su línea microbiológica de productos para la agricultura, la floricultura y el tratamiento de aguas residuales.

A la Universidad llegué al Programa de Ingeniería Ambiental, a dictar la cátedra “Gestión de Residuos Tóxicos y Peligrosos”; de este tipo son los residuos hospitalarios, que se deben incinerar y que, por sus características, exigen un manejo específico. Empecé con esta cátedra y, a la vuelta de dos años, ya estaba vinculada de tiempo completo en el Programa: fue en ese momento cuando se conformó el grupo de investigación, se definieron las líneas de trabajo en agua y se le dio un norte a la investigación en Ingeniería Ambiental, que para ese momento casi no existía.

HB-/¿Nos podría hablar un poco acerca de sus inicios en el Instituto de Salud y Ambiente y sobre las actividades que este desarrolla?

Antes de pasar de Ingeniería Ambiental al Instituto de Salud y Ambiente, con una beca que gané tuve

la oportunidad de hacer en Suecia un curso o entrenamiento rápido en saneamiento ecológico. Cuando volví, como cada una de las personas que participamos en este Curso, yo tenía la responsabilidad de desarrollar un proyecto en mi país de origen, y posteriormente, al siguiente año, los participantes de Latinoamérica debíamos presentar los resultados en México. Por una feliz casualidad, justo en ese momento el Dr. Miguel Otero me invitó a una salida con la OPS (Organización Panamericana de la Salud) para visitar unas escuelas en Anapoima. Fue así como confluyeron dos circunstancias: por un lado, la inquietud del Dr. Otero frente a las escuelas y, por el otro, mi necesidad de desarrollar un proyecto de investigación; fue allí que empezó toda esta historia del saneamiento ecológico que trabajamos en el Instituto.

Mi proyecto consistió en adelantar un diagnóstico ambiental de las escuelas rurales, tanto de Apulo como de Anapoima. Yo empecé con ese diagnóstico (que fue como un aterrizaje forzoso a la realidad de las áreas rurales) en unas zonas que, a pesar de estar a dos horas de la Capital, muestran un “abandono” y unas diferencias muy grandes en relación con la parte urbana... Ahora bien, en el Curso me asignaron un tutor, el profesor Thor Axel Stenström. Aunque mi proyecto era simplemente un diagnóstico, a él le gustó mucho la metodología que utilicé: una metodología de verificación rápida, ajustada al escaso presupuesto y al corto tiempo del que disponía. Posteriormente me ofrecieron la dirección del Instituto de Salud y Ambiente. Y, a partir de este diagnóstico, se definieron las áreas de intervención y sugerí que nos focalizáramos en las escuelas, ya que estas juegan un papel importante dentro de las áreas rurales como mensajeras de información y como centros demostrativos para las comunidades que las rodean.

HB-/Sí, eso es muy cierto; por lo general las escuelas veredales funcionan como un núcleo social alrededor del cual gravitan las comunidades aledañas...

Así es. Entonces nos quedamos allí. Y empezamos a trabajar el tema del agua desde su calidad y cantidad: entendimos su recorrido dentro de las escuelas, así como las condiciones sanitarias que estas presentan; aprendimos muchísimo sobre los docentes y los niños, y a ver cómo y en dónde podíamos aportar desde la academia. Esto ha sido posible gracias a dos hechos muy importantes. En primer lugar, al hecho de contar con un equipo multidisciplinario de profesionales: un médico, una antropóloga, un biólogo especialista en entomología y dos ingenieros ambientales. Y es que tener un grupo de profesionales es básico a la hora de abordar con una mirada multidisciplinaria las problemáticas que tienen que ver con el agua y los residuos sólidos, que no solo se relacionan con la ingeniería ambiental, sino que además tienen una dimensión social, entomológica y, por supuesto, en salud.

Un segundo hecho que debemos resaltar es que nosotros nunca entramos solos a hacer un proyecto, pues tenemos aliados locales, nacionales e internacionales. En la parte local, contamos con la Fundación Lazos de Calandaima, que trabaja en la zona, coinciden-

“Grosso modo el proyecto trataba de hacer una serie de intervenciones físicas para disminuir los riesgos de dengue y diarrea.”

cialmente, en proyectos de educación ambiental y temas de salud; con ellos hemos hecho unas alianzas estratégicas maravillosas que nos han permitido mantener la sostenibilidad de nuestros proyectos. Además, hemos trabajado con los alcaldes de los municipios (a través de las Secretarías de Educación y Salud), lo que implica también esfuerzos grandes porque cada cambio de alcalde hay que volver a presentar los proyectos, convencer nuevamente al mandatario de turno y mostrarle los resultados para que apoye las iniciativas del Instituto. Asimismo, dependiendo de las necesidades, también hemos tocado otras puertas, por ejemplo de industrias radicadas en el país como Bayer o Colempaques, o de instituciones como la OPS y OXFAM.

Y finalmente, en el plano internacional, hemos tenido apoyo de instituciones de Suecia y de Noruega, a través de un grupo de profesionales que hicieron parte del proyecto Plataforma en salud.

HB-/Cuéntenos en qué consistió el proyecto “Plataforma en salud” que el Instituto llevó a cabo en las escuelas rurales de los municipios de Anapoíma y La Mesa.

Grosso modo, el proyecto trataba de hacer una serie de intervenciones físicas para disminuir los riesgos de dengue y diarrea en estas poblaciones; como la diarrea tiene que ver con la calidad del agua, se entregaron filtros para el agua en todas las escuelas; se entregó jabón líquido para que los niños se pudieran lavar las manos; y se lavaron y taparon los tanques de almacenamiento de agua para consumo. Y por el lado del dengue, se trabajó en el tapado o enmallado de los tanques de agua para evitar que se convirtieran en criaderos del vector del dengue, y en campañas de recolección de residuos sólidos dentro de las escuelas adelantadas por los mismos niños; también se pusieron en las aulas de clase unos velos impregnados con un insecticida aprobado por la OMS (Organización Mundial de la Salud), los cuales funcionan como barrera física para impedir que los zancudos ingresen en ellas. Básicamente estas fueron las intervenciones físicas. Pero otro aspecto muy importante del proyecto es que se hizo una intervención muy sólida en la parte





educativa. Con los docentes de las treinta y cuatro escuelas rurales de los dos municipios trabajamos unas guías educativas sobre dengue y diarrea que construyeron los profesionales del Instituto y que se aplicaron durante dos años. Esto es muy importante, porque no se trata simplemente de llegar a unas escuelas y hacer unas intervenciones, sino también de ir a la parte educativa y de capacitar a estos niños con la esperanza de que ellos transmitan en sus hogares lo aprendido.

HB-¿Y cuál ha sido el impacto de tales intervenciones?

■ Es muy interesante ir a una escuela rural que haya recibido estas capacitaciones y ver cómo los niños (que están en edades entre los cinco y dieciséis años) saben al derecho y al revés qué produce la diarrea, qué características posee un agua de consumo de buena calidad, por qué hay que cuidar el agua; y lo mismo con el tema del dengue: cuál es el vector; cuál es su ciclo de vida, etc. Ellos se apropiaron de esta información e hicieron un cuaderno donde anotaron absolutamente todo y, además, lo disfrutaron, realmente se lo gozaron. En cuanto a los docentes, también disfrutaron y aprendieron todo lo nuevo que traíamos, todo lo que se encuentra en el material educativo.

HB-¿Cree usted que el bajo nivel educativo de las personas adultas (un rasgo bastante común de las personas

que viven en el ámbito rural) influye en el riesgo de contraer diarrea y dengue en estas comunidades?

■ Una de las preguntas que nosotros teníamos en el proyecto era si los niños podían funcionar como mensajeros de cambio. Y una de las conclusiones a que llegamos es que en algunos casos sí obraron como tales. Cuando el equipo fue a visitar los hogares y se aplicaron unas encuestas sobre actitudes, conocimientos y prácticas acerca de las dos enfermedades, se vio que, en algunos aspectos, hubo cambios en los padres. Algunas veces sí nos preguntábamos, cuando hacíamos las reuniones con los padres en todo este ejercicio de socialización del proyecto, si de verdad estábamos logrando llegar a ellos; pues hay prácticas en los adultos que son muy difíciles de cambiar, independientemente del nivel educativo que tengan (si saben leer o no, si tienen primaria o secundaria). Por eso nos gusta más trabajar con niños: porque aspiramos a que una práctica de lavado de manos se vuelva rutina más fácil en ellos que en un adulto; porque sentimos que hacer un cambio en las prácticas de higiene y en las prácticas frente a enfermedades como el dengue o la diarrea es más fácil con niños que con adultos.

HB-En el informe presentado por su equipo se lee que solo un 37% de las escuelas intervenidas cuentan con suministro de agua potable. ¿No cree usted que esta ci-



fra indica un vínculo entre la diarrea y un cierto grado de exclusión de las poblaciones rurales por parte del Estado?

m Si usted toma los Objetivos de Desarrollo del Milenio, va a encontrar que esta es una tendencia mundial: las áreas rurales del mundo muestran diferencias con las áreas urbanas. Este no es un problema exclusivo del Estado colombiano, sino del mundo. De ahí que una de las preocupaciones de los Objetivos de Desarrollo del Milenio de la ONU sea tratar de cerrar esta brecha tan grande. De hecho, en los últimos doce años se hicieron esfuerzos inmensos para llevar agua potable a esos sitios en donde no existe acueducto ni alcantarillado. Sin embargo, a pesar de todos esos esfuerzos (hablando directamente de Colombia), uno ve que todavía falta mucho por hacer. Pero esto es precisamente lo que más nos anima: que podemos aportar ideas y campañas nuevas, y adelantar intervenciones que son de altísimo

impacto, además de ser económica y ambientalmente muy viables. Entonces, es precisamente esa deficiencia en el suministro de agua (que lamentablemente se da) lo que nos impulsa a poner los pies en el suelo y a definir dónde tenemos que intervenir. Este es nuestro compromiso con la sociedad desde la Universidad El Bosque.

HB-¿Y qué opta de la situación colombiana, donde solo en el mes de febrero de este año murieron dieciocho niños menores de cinco años por diarrea en el departamento del Choco?

m Bueno, yo diría que este no es un problema exclusivo del Chocó; si usted se va a la Guajira, por ejemplo, seguramente va a encontrar cifras muy similares. Esto indica que en el país hay mucho por hacer. En lo que concierne a nosotros, desde el Instituto y desde la Universidad El Bosque, sentimos que estamos aportando en la medida de nuestras capacidades para mejorar esta situación, y por eso seguiremos comprometidos con las comunidades en las que estamos interviniendo. ◆

SiTiio

Sistema de Información para la Transferencia de Investigación e Innovación Organizada

SiTiio es un espacio virtual de la Universidad cuyo objetivo es administrar y difundir el saber-hacer de su comunidad investigativa. Permite el registro de todos los productos (científicos, tecnológicos, artísticos, etc.) que constituyen el acervo de la Institución, bien sean proyectos de investigación y desarrollo, publicaciones, servicios de asesoría o la oferta académica de la División de Educación Continuada.

A principios de este año, luego de un intenso debate público, la Corte Constitucional se pronunció en contra de la adopción de niños por parte de parejas del mismo sexo, y dejó la responsabilidad de tomar una decisión definitiva en manos del Congreso. Este análisis sitúa el debate sobre la adopción igualitaria en Colombia en el contexto de una lucha histórica por el reconocimiento jurídico de la diversidad sexual.

ADOPCIÓN IGUALITARIA EN COLOMBIA: entre la criminalización, la tolerancia y el reconocimiento

Por: *Tania Luna*

*Doctora en Derecho, Universidad de Los Andes
Directora del Consultorio Jurídico
Facultad de Ciencias Jurídicas y Políticas
Universidad El Bosque*

Hasta hace algunos años, el término “adopción igualitaria” parecía no tener sentido para muchos. Con todo, hoy hace parte de un gran debate en Colombia sobre la posibilidad jurídica de que las parejas del mismo sexo puedan o no adoptar hijos, y conformar una familia reconocida por el ordenamiento jurídico colombiano. Sin embargo, vale la pena aclarar que, por novedoso que pueda sonar el debate, el mismo puede circunscribirse dentro de uno más amplio, de fuerte contenido histórico: el del reconocimiento de las personas con orientación sexual diversa en el ordenamiento jurídico colombiano.

En nuestro país, la orientación sexual diversa hace parte del derecho que tenemos todos y todas a desarrollar nuestra existencia conforme a la opción sexual que libremente escojamos, razón por la cual debe ser respetada y protegida. En este sentido, un trato desigual que se funde con móviles de opción sexual, a la luz de la actual interpretación de la Carta Política de 1991, se encuentra constitucionalmente prohibido (C.C. Sent. T-248/12). No obstante, tal interpretación no siempre estuvo presente en la jurisprudencia de la Corte Constitucional y aún hoy se debate lo que dicha libertad implica, sobre todo cuando de relaciones homoafectivas se trata. Como se sostendrá, el tratamiento jurídico que han recibido las parejas del mismo sexo en Colombia va desde la criminalización, pasa por la tolerancia y avanza hacia el reconocimiento.

Por un lado, y en un escenario ex ante a la Constitución de 1991, la historia parece iniciar con la criminalización de las conductas homosexuales en los códigos penales de 1936 y 1980, por considerarse violatorias de la moralidad pública o el honor sexual. En un segundo momento, y con la llegada de la Corte Constitu-

Ilustraciones

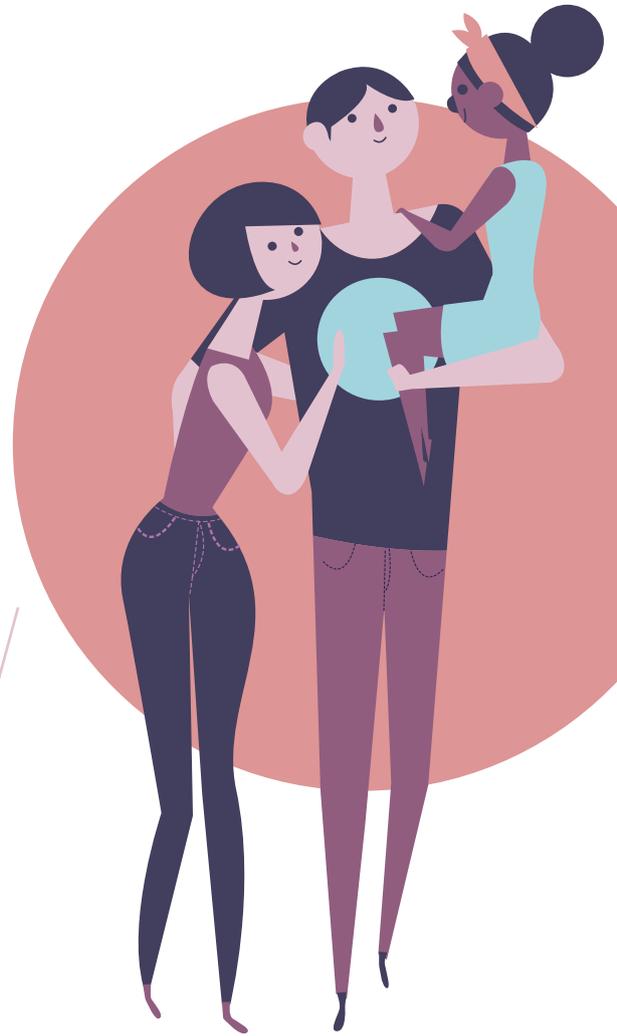
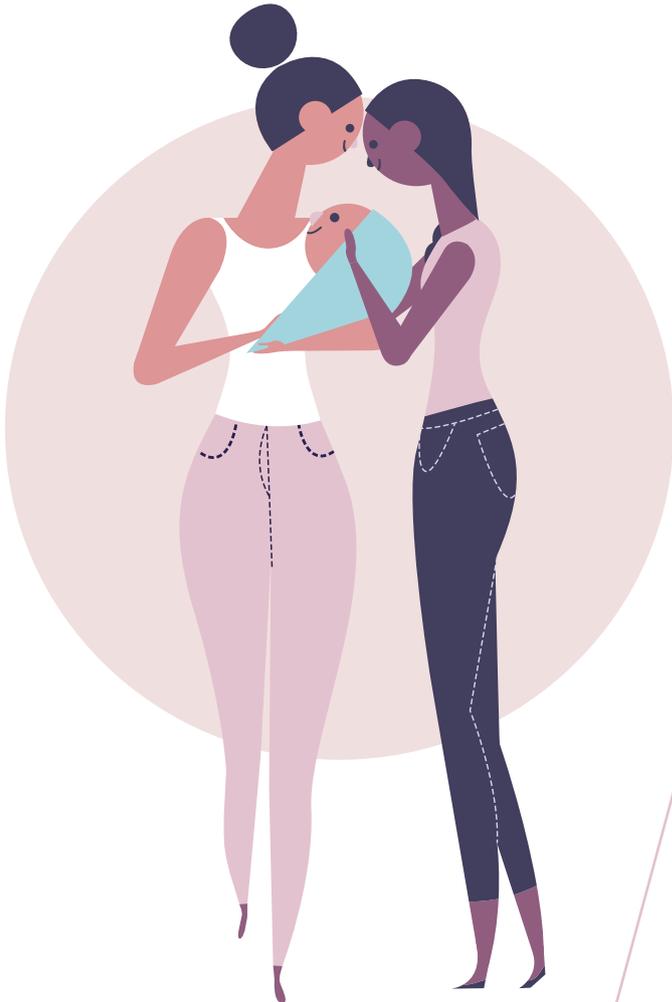
**Alejandro
Mesa**

[www.behance.net/
alejandromesa](http://www.behance.net/alejandromesa)



cional, pasa por la tolerancia, defendiéndose inicialmente una interpretación que permitía el ejercicio de la libertad sexual, siempre y cuando se hiciera en la esfera privada, para no atentar contra la moral y las buenas costumbres; en este sentido, habría que tolerar tal preferencia y promover que no se exteriorizara (1994-1998).

En el curso de la vigencia de esta interpretación, la Corte Constitucional sostuvo, por ejemplo, que un oficial de policía podía ser homosexual siempre y cuando sus manifestaciones o expresiones externas (muestras de afecto) no interfirieran con los objetivos y funciones disciplinarias del servicio (T-097/94-T-037/95); o que un comercial de televisión que mostrara un beso entre una pareja del mismo sexo podía ser contrario a la moral y llegar a invertir la naturaleza sexual de los niños y adolescentes, comprometiendo la formación moral generalizada que debían defender el Estado y la sociedad civil (T-539/94); o, incluso, que los estudiantes podían ser expulsados de los planteles educativos si acudían al colegio con maquillaje o vestimenta que no fuera propia de su sexo (T-561/94). Todo implicaba libertad para construir el género y para ejercer la sexualidad, siempre y cuando se hiciera



de puertas para adentro, en el marco de la intimidad. En un giro interpretativo motivado por las numerosas demandas de inconstitucionalidad y acciones de tutela que seguían tocando las puertas del Tribunal Constitucional, la historia empezó a inclinarse a favor del reconocimiento de las parejas del mismo sexo como sujetos de derechos. Fue así como, al evaluar la constitucionalidad del Decreto 2277 de 1979 (Estatuto Docente), que contemplaba entre las faltas disciplinarias el homosexualismo, la Corte decidió declarar su incompatibilidad con la Carta Política, considerando que la prohibición de discriminación por razón del sexo contenida en el artículo 13 de la Constitución Política (pensada en la Asamblea Nacional Constituyente para materializar la igualdad de las mujeres) se extendía también al género y a la orientación sexual (C-481/98), imponiéndose como un límite para cualquier tipo de normatividad.

La misma interpretación sería acogida al evaluar la constitucionalidad del Estatuto Notarial (C-373/02), que prohibía a las personas presentarse a la carrera administrativa si habían tenido sanción disciplinaria por homosexualismo. Y le sirvió de base para reconocer los derechos patrimoniales de las parejas homosexuales en las uniones

maritales de hecho (C-075/2007); para promover una revisión mayor de la legislación colombiana a fin de igualar los derechos de las parejas homosexuales (C-029/09), y para pronunciarse en temas puntuales como la afiliación del compañero permanente a la seguridad social (C-811/2007), la sustitución pensional (C-336/08), la porción conyugal en materia de sucesiones (C-283/11) —un déficit jurídico de protección al no permitir el matrimonio civil como una institución para todos y todas (C-577/11)—, o la adopción igualitaria, tema central del debate actual.

En Colombia existen tres tipos de adopción a la luz del Código de Infancia y Adolescencia (Ley 1098 de 2006, Art. 68): individual, la que se otorga a una persona soltera; conjunta, cuando los adoptantes son cónyuges o compañeros permanentes; y consentida, cuando quien adopta es cónyuge o compañero permanente de la madre o padre biológico de un niño. Las adopciones individuales y consentidas son hoy una realidad para las parejas del mismo sexo en Colombia y nada impide que puedan ejercer tal derecho. Esa es la interpretación que la Corte ha dado en casos tan conocidos como el de Chandler Burr, que abrió la puerta a la adopción individual bajo el entendido de que la orientación sexual no puede ser un criterio para determinar la idoneidad moral del adoptante

(T-276/06); o el caso de la mamá lesbiana que decidió consentir la adopción de su hija a su compañera permanente, dando curso al tercer tipo de adopción prevista en nuestra legislación (SU-617/14).

Sin embargo, cuando la Corte tuvo la posibilidad de decidir sobre la constitucionalidad de la adopción conjunta y hacerla viable en los tres escenarios que plantea la Ley de Infancia y Adolescencia (C-071/15), se abstuvo de hacerlo señalando que el Congreso de la República es el primer llamado a regular el tema. Para muchos, la decisión obedece a un contexto político en el que el debate sigue

siendo ampliamente sensible, cargado más de prejuicios que de argumentos, y en el que aún no se ha dicho la última palabra. Quienes creemos que la igualdad debe ser un derecho de todos, apoyamos las intervenciones que el ICBF, Medicina Legal, el Ministerio de Salud y Protección Social, la Defensoría del Pueblo y numerosas universidades del país realizaron para señalar que la homosexualidad no es una enfermedad y que sociedades diversas como la nuestra albergan como célula fundamental familias diversas. El Consultorio Jurídico de la Facultad de Ciencias Jurídicas y Políticas adelanta investigaciones sociojurídicas sobre la materia, y en el futuro evaluará la posibilidad de adelantar acciones que visibilicen este tipo de problemáticas y que nos planteen como reto intervenir en el curso del debate nacional. ◆





DEL CONFLICTO ARMADO AL CONFLICTO POLÍTICO:

CONCLUSIONES DEL XX SEMINARIO INTERNACIONAL DE BIOÉTICA

Con ocasión del XX Seminario Internacional de Bioética «Del conflicto armado al conflicto político», realizado en octubre de 2014 por el Departamento de Bioética de la Universidad El Bosque, concurrieron a nuestra Institución varios expertos nacionales e internacionales, como Sergio de Zubiria, Xavier Etxeberria o Volnei Garrafa, entre otros, que plantearon aportes desde la ética, la salud, la política, la filosofía, las organizaciones privadas y la educación para enfrentar los desafíos del conflicto político que vendrá después del conflicto armado. El texto que presentamos a continuación, preparado por docentes del Departamento, recoge de forma resumida las reflexiones que suscitaron las ponencias centrales y los tres conversatorios que se llevaron a cabo durante el evento. Hay que subrayar que este texto ya ha sido enviado a la Mesa de Diálogos de La Habana, con el fin de ampliar el espectro de la discusión acerca del posconflicto que, de acuerdo con los ponentes de este Seminario Internacional, no puede ser entendido como un periodo en que se extinguirán de una vez por todas las confrontaciones, sin más, sino como una fase en la que estas deberán ser gestionadas de una manera abierta y constructiva.



Ideas clave desde la bioética para el conflicto político

1. Reflexiones previas

El conflicto es un complemento de opuestos. La solución de los conflictos se inicia por comprender que estos son parte esencial de la vida. Las situaciones conflictivas deben tomarse como desafíos metodológicos, que plantean problemas para reflexionar y que permiten a las sociedades prosperar, en la medida en que se enfrenten y solucionen.

Ahora bien, ¿qué sentido se da a la existencia humana en la educación? En ella se concibe la existencia como una posibilidad de aprender a ser y vivir juntos; como una posibilidad que debe realizarse en el respeto por el otro, en la aceptación de la diversidad y la pluralidad; es decir, como una posibilidad de construir una «metacultura del multiculturalismo». Por lo tanto, el desafío es introducir en los procesos educativos el diálogo, la deliberación y la participación enmarcados en la reflexión y la solidaridad.

Sin embargo, ¿qué debemos saber para construir esa «metacultura del multiculturalismo»? Con actitud heideggeriana, «debemos desacostumbrarnos a oír solo lo que ya sabemos», lo que invi-

Ilustraciones

**Alejandro
Mesa**

www.behance.net/
alejandromesa



ta a escuchar al otro, a concebir la posibilidad de otros mundos y discursos que también aportan y construyen. Se debe ejercitar el pensamiento que admita una postura crítica hacia el orden social existente. ¿Y qué debemos hacer? La bioética personifica los desafíos mencionados y debe hacer parte integral de los procesos educativos, pues de lo contrario carecería de sentido. Se debe ampliar la educación en bioética para que trascienda la sociedad civil y se incorpore en los escenarios educativos formales, para el desarrollo humano y para el trabajo, de modo que se haga presente en el diario vivir.

¿Y cómo vincular la bioética en los hechos, ante la perspectiva del conflicto político? Dado que la bioética es práctica, debe estar presente en el Consejo Nacional de Paz como una estrategia para aprender a participar; la bioética aporta reflexión y capacidad de consensuar y buscar vías alternativas de solución a los conflictos de la vida.

En Colombia es vital la creación de un centro de memoria social que permita mostrar la realidad desde la objetividad de los hechos y desde la subjetividad de las narraciones de quienes vivieron los horrores de la guerra.

2. Una experiencia para tener en cuenta en Colombia: la experiencia española

Lograr que la violencia directa cese

El grupo separatista español ETA realizó una lucha muy violenta y no logró el apoyo del pueblo vasco, lo que ha llevado a que quiera salir de la lucha armada, porque esta interfiere con sus intereses políticos. En el proceso de negociación no se llegó a acuerdos: ETA no quiere entregar las armas. Es necesario que ETA acabe con su organización y que el Estado cese de aumentar las penas carcelarias para sus presos.

Minimizar o acabar la violencia cultural

Todavía hay enfrentamientos sociales entre los nacionalistas y los que no quieren permanecer en el Estado español. En el pueblo no se entienden ni entre las familias. El reto es la educación en la escuela; debe plantearse una educación para la paz y que sea imparcial, que es diferente a que sea neutral. Se debe hablar con la verdad. Se sugiere trabajar en encuentros restauradores, en los cuales las víctimas de bandos diferentes den su testimonio en centros escolares, no como anécdota, sino como un proceso formativo.

El hombre, que ha sido tan proclive a la guerra y la violencia, puede contrarrestar esa tendencia con el fortalecimiento de sociedades bellas y eróticas, en las que la verdad contribuya a mitigar la violencia, a reducir el autoritarismo de los dirigentes y a propiciar una evolución cultural fortalecida por la educación, el cultivo del intelecto y la reflexión, para darle sentido a la vida.

Memoria social de la violencia

Es necesario superar la memoria del deseo de victoria de un grupo sobre el otro. En este sentido, se propone trabajar en la creación de un centro de memoria: memoria de las víctimas de la



ETA, del Estado y de otros grupos. Este centro de memoria debe orientarse hacia la reconciliación entre las partes; por ello debe basarse en la verdad.

En Colombia es vital la creación de un centro de memoria social que permita mostrar la realidad desde la objetividad de los hechos y desde la subjetividad de las narraciones de quienes vivieron los horrores de la guerra. Las conversaciones de La Habana deben enfocarse hacia la reconciliación para la construcción de una identidad colectiva de país y no hacia la negociación de intereses de las partes, que permite acuerdos entre los interesados, pero no una verdadera transformación social.

Ajustamiento de grupos de ETA y contra ETA

Es clave acoger a las víctimas con empatía. Se ha logrado establecer reunio-

nes de víctimas de los grupos en conflicto, para que convivan durante cuatro días sin permitir que la prensa haga presencia. En estos encuentros se trabaja en reconocer que, aunque tengan ideas diferentes, son todos hermanos (porque todos fueron víctimas). Esto propicia la reconciliación, que es un eje fundamental para el perdón y una nueva construcción social.

Es necesario trabajar la conflictividad desde diferentes miradas. El primer elemento es la cotidianidad: rescatar la cortesía del corazón, la confianza en la palabra. Hay que rescatar las éticas del cuidado, de la creatividad emotiva y afectiva; de la conversación como posibilidad en épocas de crisis, y rescatar de la diplomacia el gesto y la mirada para cuidar del otro y no para perderlo. Hay que trabajar más por la co-

munidad, en la construcción de identidad a partir de lo más próximo y cercano; esto permitiría una reflexión profunda acerca de la vida, que generaría un poder mantenido por los vínculos afectivos de sus miembros y por una comunidad de intereses, y no tanto por la sociedad civil, tan abstracta y caracterizada por derechos y deberes.

Lucha de memorias y de posiciones

La paz requiere de posturas claras de los congresistas, víctimas y victimarios. Es necesario que cada uno de los actores, más que centrarse en sus posiciones, se puedan expresar y escuchar realmente los unos a los otros. Esta acción es compleja, porque conlleva la lucha de memorias y de posiciones que requiere diálogo y deliberación.

Superar la indolencia

También es necesario superar la indolencia de la sociedad en su conjunto y, muy especialmente, la de las clases media y alta. Esta indolencia se expresa en aque-



llas actitudes que dan a entender que, “si algo no me afecta, no me interesa”, pues la paz requiere de una acción de todos los estamentos.

La responsabilidad política de lo ocurrido en Colombia

Es necesario que los diferentes actores acepten la responsabilidad en los hechos acaecidos, para que no pase como en la época del Frente Nacional, en que no hubo comisión de la verdad ni reconocimiento de víctimas. El no reconocimiento de responsabilidades impide una reconciliación y avanzar en un proceso real de transformación.

Posconflicto y reconciliación en la Sierra Nevada de Santa Marta

En esta región del país los poderes en la sombra continúan, y ellos siguen permeando las decisiones de las ciudades y pueblos; por lo tanto, no hay un cambio real, a pesar de las desmovilizaciones, y ello impide que pueda darse la reconciliación.

3. Invitación de la bioética

La bioética llama a la participación. Los diálogos productivos y permanentes exigen la consideración del mayor número de intereses de los colombianos, que deben estar adecuadamente representados. La historia del país ha mostrado que la exclusión de gran parte de su población en la toma de decisiones es una de las debilidades de nuestra democracia. Hay que incluir a la parte que no ha tenido parte, y que siempre ha estado por fuera de todas las posibilidades.

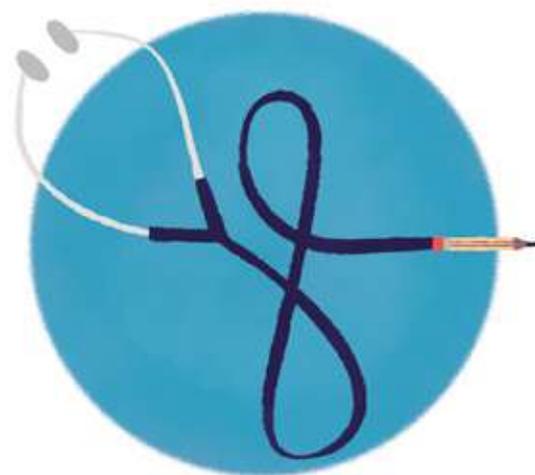
La exclusión se ha dado en todos los campos. No solo en el político, sino en el relacionado con los recursos naturales, que han estado concentrados en unas pocas manos. De hecho, la consideración del tema de los recursos no está explícita en la mesa de negociación de La Habana, aunque de una u otra manera es transversal y subyacente. Por eso es necesario que se plantee el debate sobre la distribución justa de los mismos, con una perspectiva proteccionista, ambientalista y sostenible. Y es que el modelo de desarrollo en Colombia ha promovido la apropiación sin límites de los recursos naturales, lo que ha contribuido a la profundización del conflicto armado y, por ende, del conflicto social.

En lo social las necesidades son interminables, pero ningunas tan sensibles a la gente del común como las de salud y educación. Es urgente declarar a la educación y a la salud por fuera del conflicto, pues son derechos fundamentales que deben llegar con calidad a todas las regiones del país, en especial a aquellas que tradicionalmente no las han tenido. La educación y la salud son deseos y necesidades prioritarias de todos y para todos: son bienes o derechos humanos cuya efectividad hay que asegurar, y hacer todo lo que sea necesario para que se cumplan. Por ejemplo: hay que devolverle la importancia al médico general, familiar o de cabecera para resolver los problemas en la atención primaria en salud, a fin de que vuelva a atender y no solo a remitir.

En efecto, la base de un modelo eficiente es la atención primaria en salud, la gestión en medicina general y en medicina familiar, las cuales pueden mejorar la capacidad resolutoria, en ese nivel de atención, para gestionar de mejor manera la pirámide de atención en salud que hoy está parada sobre los especialistas y no sobre la atención primaria. Hay que disminuir las remisiones y atenciones especializadas innecesarias. También hay que recordar la importancia que tiene la salud mental, después de los acuerdos. Todo lo anterior implica hacer cambios estructurales en el modelo actual de atención en salud y en la calidad de la educación.

Por otra parte, la responsabilidad social no debe ser la simple adhesión voluntaria a una norma, o una obra de caridad, sino un imperativo moral de toda la sociedad: del Gobierno, los empresarios, los sindicatos, los trabajadores, los académicos y la ciudadanía en general. Es un imperativo moral inherente a la libre empresa, pero también a toda la sociedad, pues así es como se construye la democracia: con la participación de todos.

Otra forma de avanzar en el fortalecimiento de la democracia en todos los campos, incluido el periodismo, es concebirnos como adversarios y no como enemigos. Asimismo, es un imperativo el desmonte de privilegios, especialmente de los pri-



vilegios de algunos medios de comunicación: dado que es más fácil ceder derechos que privilegios, los medios se dejan permear por las estructuras de poder. De hecho, el concepto de propiedad de los medios en Colombia debería ser considerado como uno de los aspectos para analizar en los diálogos de La Habana, pues solamente los medios que tengan real independencia pueden cumplir con el objetivo que demanda su papel social. El ejercicio del periodismo exige, cada vez más, el compromiso con la ética, la investigación, el servicio público, el compromiso social, el debate, el pluralismo y la diversidad.

En fin, firmados los acuerdos, recobrarán importancia la educación y la resolución de los conflictos por medios pacíficos. Y quedará demostrado una vez más que la violencia es estéril para lograr cambios importantes y duraderos. Los acuerdos deben ser una demostración de que la guerra solo deja desolación y miseria. La violencia debe cesar. No hay que esperar más para reconocer la esterilidad de un conflicto armado inútil, de cincuenta años, que solo ha servido para darle la razón a George Santayana: «solo los muertos conocen el fin de la guerra». ◆

Por: Fabián Arango Archila

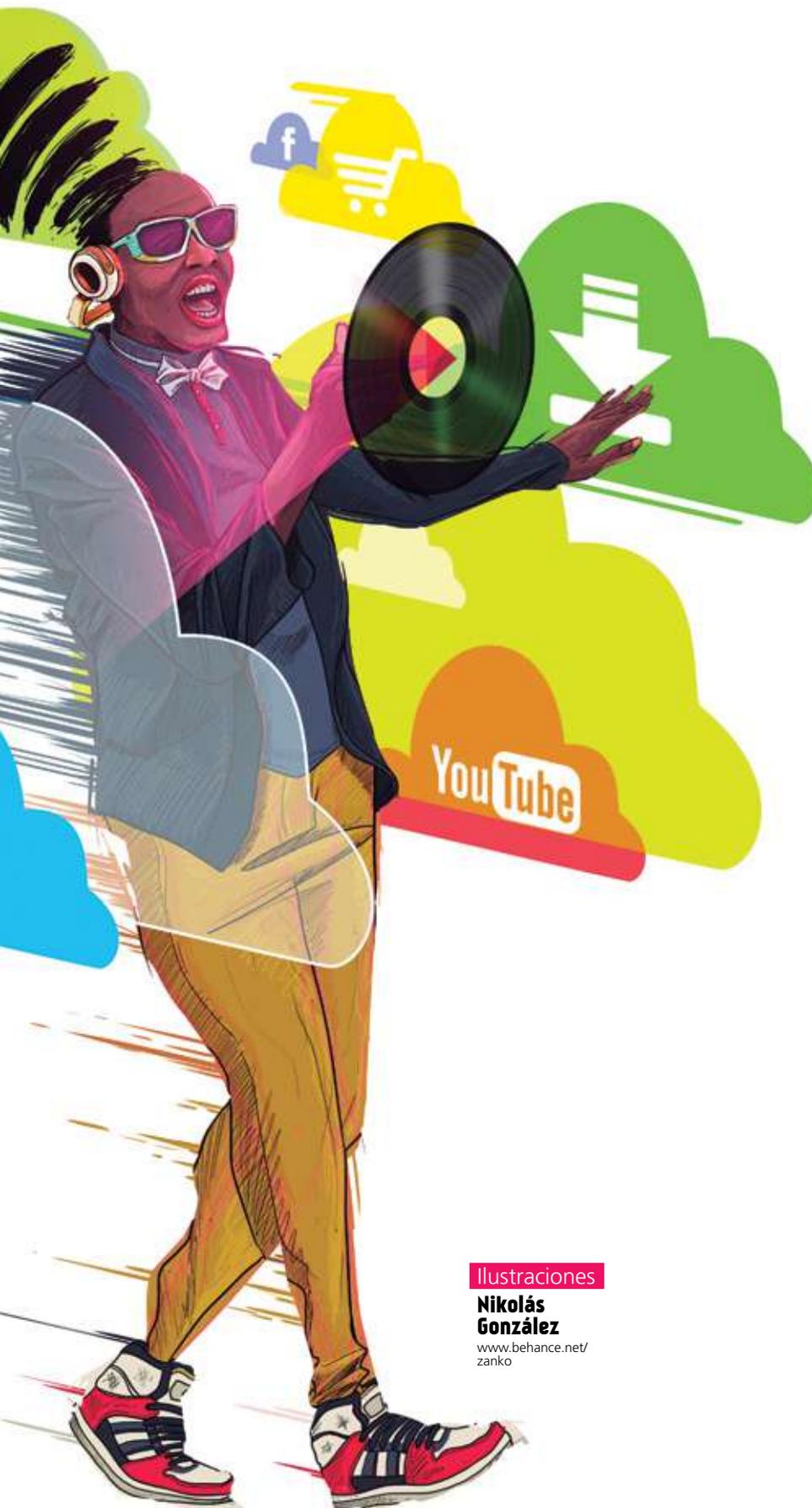
Magister en Instructional Technology, McNeese State University
(Louisiana, EE.UU)

Docente del Departamento de Humanidades,
Universidad El Bosque.

La industria discográfica en la era digital

Con la masificación de internet y el extraordinario crecimiento de portales musicales como Youtube, Spotify o Deezer; la casas disqueras se enfrentan hoy a la mayor crisis de su historia, pues, ante la caída de sus ventas, se han visto obligadas a reconsiderar los viejos formatos de distribución de sus productos (el disco de vinilo, el disco compacto, el DVD, etc.). En el siguiente artículo el profesor Fabián Eduardo Arango reflexiona sobre los retos y las posibilidades que esta situación inédita le plantea a la industria musical.





Ilustraciones

**Nicolás
González**

[www.behance.net/
zanko](http://www.behance.net/zanko)



Con el desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación, el auge de la web 2.0, la fiebre internacional por el uso de las redes sociales y el aumento de las conexiones de internet de banda ancha y de los teléfonos inteligentes, se perfilan grandes cambios en la manera de comercializar la música en el mundo. De hecho, la industria musical se enfrentó en 1999 a la amenaza de Napster y, desde entonces, no ha podido frenar la caída de sus ingresos por venta de fonogramas en el ámbito internacional. Ante los cambios en la manera como los usuarios acceden a bienes y servicios en el marco de las nuevas tecnologías, la industria discográfica está llamada a reinventar su forma de comercializar los fonogramas, partiendo de un análisis profundo del perfil del consumidor, quien en realidad es el último eslabón en la cadena de comercialización del producto y vive en un mundo cada vez más digital.

Desde los primeros años del presente milenio hasta nuestros días, gran cantidad de tiendas distribuidoras —como Tower Records— desaparecieron o quebraron porque la gente ya no compraba los trabajos discográficos de sus artistas favoritos. Los gastos de gerencia, mercadeo, empleados y servicios de los almacenes físicos de música sobrepasaron los ingresos por venta de discos, de manera que a estos negocios no les quedó más remedio que ir cerrando sedes, como fue el caso de la empresa colombiana Prodiscos que, luego de tener locales en la costa atlántica, la zona cafetera y algunas ciudades intermedias del país, hoy apenas cuenta con presencia en las principales urbes.

La manera como el público del nuevo milenio adquiere su música favorita ha evolucionado. Y es que la demanda de productos fonográficos cambió sustancialmen-





“ se necesitan procesos de innovación y nuevos modelos de negocio para la comercialización de fonogramas, simplemente porque la ciencia y la tecnología no detendrán su curso. ”

te ante una serie de hechos históricos que afectaron la realidad de la industria discográfica: el acceso masivo a internet, la aparición de YouTube (en 2005) y la proliferación de la piratería digital (a través del intercambio de archivos sin el pago de derechos de autor). A lo anterior se suma la aparición de nuevos perfiles de consumidores de música, que ya no esperan a que el último disco de moda sea lanzado por su artista favorito con las canciones que el productor de la banda o el cantante hayan escogido, sino que exigen participar en la elaboración del fonograma, comentar su contenido, compartir sus opiniones en las redes sociales y acceder de inmediato a su canción preferida, bien sea desde un teléfono inteligente o una tableta.

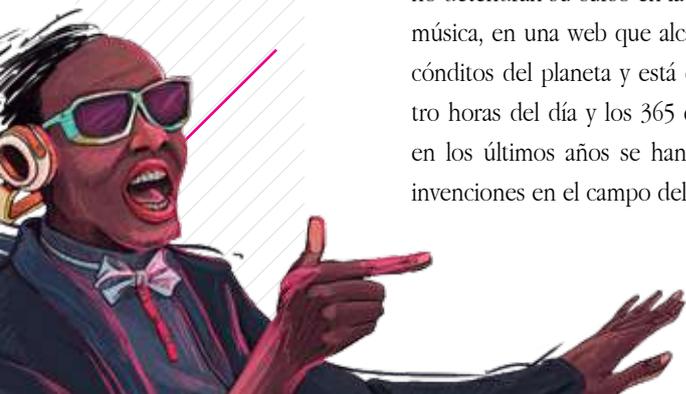
Lastimosamente, la industria discográfica se ha demorado en reaccionar, atribuyéndole a la piratería la absoluta responsabilidad en la crisis del sector, sin tener en cuenta los cambios tecnológicos y la misma psicología del consumidor de música, que ahora pide inmediatez, participación y personalización, antes que perfección e imposición de un producto en formato álbum, con una canción buena y otras de “relleno”.

Es justo y lógico compartir con las disqueras y con muchos grandes artistas la hipótesis que afirma que la piratería ha disminuido sus ganancias y tiene en jaque a la industria discográfica; pero es más evidente aún que se necesitan procesos de innovación y nuevos modelos de negocio para la comercialización de fonogramas, simplemente porque la ciencia y la tecnología no detendrán su curso en la “democratización” de la música, en una web que alcanza los lugares más recónditos del planeta y está disponible las veinticuatro horas del día y los 365 días del año. De hecho, en los últimos años se han registrado importantes invenciones en el campo del mercado musical; tal es

el caso de la creación de iTunes (2001) por el emprendedor Steve Jobs, cuyo valor agregado consistió en ofrecer un menú de canciones a los melómanos, pero con la ventaja de que no se les obligaba a comprar un álbum completo, sino que ellos mismos escogían la manera de armar su disco a un precio más razonable y de forma personalizada.

Más tarde, las plataformas de *streaming* (como Spotify y Deezer) pusieron a disposición del público un enorme catálogo musical donde la gente puede oír música en la nube de manera legal, a cambio de retribuir a los artistas y a las disqueras el debido pago de sus derechos. Estas regalías provienen del pago de publicidad a estos dos portales y de las suscripciones *Gold* y *Premium* que pagan los melómanos para obtener ventajas como no ver propagandas, crear listas de reproducción personalizadas y compartirlas en Facebook. Y es que el melómano del nuevo milenio es un consumidor virtual, que ha hecho que YouTube y Facebook estén dentro de los tres portales más visitados del mundo; es un usuario al que le complacen las redes sociales porque puede dar clic a un “Me gusta” en una lista de reproducción de un amigo, y que prefiere los videos (formatos perfectos para mercadear fonogramas) y las imágenes antes que el texto solo.

Ante esta situación, es necesario incentivar los modelos de negocio *freemium*, que consisten en ofrecer, en un principio, contenido gratuito para convertir a los internautas de un portal musical en futuros clien-





tes dispuestos a pagar por valores diferenciadores, como navegar por las plataformas de *streaming* sin consumir internet o contar con un gran catálogo en la nube. Con la implementación de este modelo, los internautas no se verían tan dispuestos a perder su tiempo bajando fonogramas ilegalmente de la web. Asimismo, los artistas pioneros y las bandas con bajo presupuesto —que en el pasado fueron rechazados por las disqueras para grabar su música— en el presente y en el futuro podrán promocionar su talento a través de Vevo, YouTube, etc., al tiempo que grandes cantantes como Bon Jovi, Madonna o Pearl Jam se mantendrán vigentes gracias al pago por derechos de autor que hacen Deezer y Spotify cuando la gente oye sus canciones.

En conclusión, la industria discográfica debe entender que la tecnología digital cambió la mentalidad de los consumidores de música, que todavía están dispuestos a pagar por sus canciones favoritas, pero a precios más justos. Y es que estos consumidores con menor frecuencia acceden a comprar un fonograma, pues ya no conciben la música como un producto (vinilo, CD), sino como un servicio que les brinda interacción en las redes sociales, posibilidades de uso de sus dispositivos móviles, inmediatez para oír

a sus artistas preferidos y acceso a espacios de socialización de los contenidos musicales con otras personas que quizá no conozcan, pero con quienes comparten gustos y opiniones. En suma, el melómano del nuevo milenio es una persona que nace con el “chip” para la tecnología y que pasa más tiempo frente a las pantallas (tabletas, teléfonos inteligentes, computadores) que hace una década. Además, las nuevas generaciones de consumidores de música están compuestas por individuos que prefieren los productos y servicios virtuales, lo que constituye una oportunidad perfecta para crear nuevos modelos de negocio. Esperemos que la industria discográfica tenga en cuenta estas nuevas mentalidades y brinde más y mejores ofertas musicales a los usuarios, siempre teniendo en cuenta sus realidades y el ámbito cambiante del mercado. ◆

El nuevo proceso de medición de Colciencias:

¿búsqueda de calidad sin mirar atrás?



Mucha es la polvareda que ha levantado el nuevo sistema de medición de grupos establecido por Colciencias, pues algunos investigadores consideran que adopta criterios de calidad que no se ajustan a las condiciones de nuestro contexto. El artículo que presentamos a continuación, escrito por un asesor de la Vicerrectoría de Investigaciones de la Universidad, examina las características, fortalezas y debilidades de dicho sistema.

El quince de octubre de 2014 Colciencias (Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación) abrió la convocatoria 693 con el objetivo de medir y clasificar los grupos de investigación del país. En esta convocatoria, que generó numerosas controversias, Colciencias utiliza las categorías A1, A, B, C y D, siendo A1 el nivel más alto que otorga a un grupo. La Universidad El Bosque se preparó para este proceso desde agosto de 2014, apoyando a los grupos de investigación a través de actividades de capacitación y asesorías dirigidas a sus líderes.

Los nuevos estándares de Colciencias se alinean con algunos de los criterios internacionales acerca de qué puede ser considerado un producto científico. Según esta entidad, para que un artículo pueda ser considerado un producto científico debe ser publicado en una revista que se encuentre en las bases de datos de ISI o Scopus, o que esté vinculada a dos o más bases de datos de una lista seleccionada por Colciencias. Sin embargo, muchos artículos producidos en la Universidad han sido publicados en revistas que, a pesar de contar con comités editoriales, revisiones por pares y responder a necesidades locales importantes, aún no son parte de estas bases de datos. De hecho, solo alrededor de setenta de las 544 revistas indexadas en Publindex (Sistema Nacional de Indexación y Homologación de Revistas Especializadas)

Por: Federico Andrade Rivas

*Magister en Salud Pública, University of Cape Town(Sudáfrica)
Docente-Asesor, Vicerrectoría de Investigaciones,
Universidad El Bosque*



cumplen con los criterios internacionales a los que decidió acogerse Colciencias para clasificar los artículos como de alta calidad. Por tal motivo, una gran cantidad de artículos publicados debieron ser reubicados en la plataforma en la categoría “Otro material de divulgación”, que agrupa el material académico al que Colciencias le otorga menor valor (cartillas, material didáctico, artículos publicados en revistas de divulgación, etc.).

Un gran reto que debieron asumir los investigadores y asesores, entre otros, fue el de tener que demostrar la validez científica del proceso editorial de los libros publicados. Este fue uno de los aspectos que presentó mayor dificultad, ya que contactar a las editoriales fue dispendioso y estas no siempre estaban de acuerdo con proveer información confidencial, como las evaluaciones de los pares, las cuales, según los términos de la Convocatoria, debían ser anexadas. Por lo tanto, con algunos grupos se presentó la situación de que toda su producción científica, que en el momento de su publicación seguía las reglas de Colciencias,

se viera reclasificada como producción de una categoría considerablemente menor.

El pasado veinte de abril fueron publicados los resultados finales de la Convocatoria. Como era de esperarse, de los 5.953 grupos de investigación que se presentaron a Colciencias, 2.113 no cumplieron con los requisitos mínimos. En el caso de la Universidad El Bosque, de los cuarenta y cuatro grupos que se presentaron veintiocho fueron reconocidos, con la siguiente calificación: uno en A1, cinco en A, ocho en B, diez en C y cuatro en D. Hubo grupos que bajaron de categoría y otros que subieron. En un análisis posterior a la medición, encontramos que cada grupo tiene una condición particular y que, en varios casos, unos pequeños cambios en la estrategia de producción y registro de los productos del grupo habrían podido llevar a una modificación significativa en la categorización.

Considero que el proceso de la Convocatoria trajo algunas cosas interesantes para la Universidad. Por un lado, el acompañamiento cercano desde la Vicerrectoría de Investigaciones permitió que se consolidara el trabajo en equipo con los investigadores, trabajo que probablemente traerá frutos muy interesantes en proyectos futuros. Por otro lado, gracias a la presión de tener que organizar sus productos, explorar su verdadera producción y definir la orientación que deberían seguir para mejorar su clasificación, se creó un espacio para “limpiar la casa” y pensar estratégicamente

en el futuro del grupo. De igual manera, se sentaron unos criterios de calidad que incentivan a los investigadores colombianos a publicar en los medios de difusión científica más prestigiosos y rigurosos del mundo.

Sin embargo, esta Convocatoria no ha estado exenta de críticas, y ha generado malestares en algunos miembros de la comunidad de investigadores, incluidos algunos de la Universidad El Bosque. Aunque la mayoría de críticas vienen desde las humanidades, varios expertos provenientes de otras áreas del conocimiento se han identificado con ellas. Una de las objeciones es que el

nuevo sistema de medición obliga al investigador a estar constantemente dispuesto a recoger pruebas de su producción científica. Esto no solo muestra el ambiente de desconfianza y la mala relación entre Colciencias y los científicos del país, sino que implica una carga de horas invertidas en procedimientos administrativos por parte de los propios investigadores, quienes ya tienen muy reducida su capacidad y apoyo para desarrollar sus proyectos.

Esta búsqueda de pruebas y soportes tiene un impacto más grande sobre aquellas áreas del conocimiento que se apoyan en mayor medida en la producción de libros, debido a que los requisitos para que una publicación de este tipo pueda ser avalada por una editorial reconocida por Colciencias son bastante dispendiosos y, en algunos casos, imposibles de cumplir (sin embargo, curiosamente estos requisitos son más flexibles para los libros publicados en editoriales extranjeras que para los de editoriales nacionales, puesto que a aquellos no se les exige la presentación de las revisiones hechas por los pares). En consecuencia, áreas del conocimiento que basan la mayoría de su producción en libros, como las humanidades y las ciencias sociales, se ven afectadas por este sistema de medición. De hecho, varios grupos de reconocida trayectoria en estas áreas se manifestaron contra la medición y decidieron no participar en la misma, argumentando que la herramienta no reconoce diversas formas de generar conocimiento, ni la importancia de la producción y la difusión local, y

que generaliza el modelo de las ciencias exactas para las otras disciplinas.

Otra de las críticas se centra en la ineficiencia de la plataforma en la que se registra la información de los grupos, por sus constantes complicaciones. Muchos investigadores consideran que resulta contradictorio que, existiendo en la actualidad tantas herramientas tecnológicas, el diligenciamiento de la información se lleve a cabo de forma mecánica, ya que este procedimiento genera demoras, errores y dificultades que impiden que el software de Colciencias reconozca los productos.

Ahora bien, desde mi posición como asesor de investigaciones considero que Colciencias cometió dos errores, uno estratégico y otro científico, al imponer los nuevos criterios de medición a productos generados antes de esta Convocatoria. Un error estratégico, porque aunque los investigadores cumplieron en su momento con los estándares de Colciencias, el hecho de que esta entidad hubiera valorado sus anteriores materiales con los nuevos criterios generó desconfianza en las instituciones de educación superior frente a la estabilidad del esquema de medición. Colciencias debió haber construido la medición de manera gradual, y esperar hasta que los productos valorados según el sistema de medición anterior salieran de la ventana de observación (periodo de tiempo en el cual un producto científico otorga puntos al grupo de investigación). El mensaje enviado a los científicos del país (según el cual parte de su producción pasada no podía ser considerada ahora como científica) causó frustración en los investigadores, además de contradecir las formas de valoración empleadas en el pasado. De haber hecho la medición gradualmente, se hubiera promovi-





do la internalización de la herramienta de medición, así como la costumbre de archivar las evidencias de los productos sin necesidad de imponer radicalmente procesos burocráticos dispendiosos que se suman al poco apoyo que tenemos los investigadores.

En segundo lugar, Colciencias cometió un error científico, porque forzó a los grupos a cambiar sus productos de categoría. Por tal razón, muchos de estos grupos o tuvieron que borrarlos, o simplemente prefirieron hacerlo para ahorrar trabajo. En muchos casos, la imposibilidad de contactar a los investigadores inactivos para que clasificaran de nuevo sus productos en su perfil personal llevó a que los grupos tuvieran que borrarlos definitivamente

y así a perder su historial. Por lo tanto, el país perdió información invaluable respecto a la investigación que se ha hecho aquí y, con esto, la posibilidad de estudiarla de manera sistemática.

Finalmente, vale la pena preguntarse si la necesidad de Colciencias de mostrar resultados inmediatos impide que se propongan procesos con perspectiva a mediano y largo plazo. Es posible que la manera de implementar el sistema de medición de grupos evidencie la falta de continuidad al interior de las instituciones nacionales y la necesidad de forzar procesos de calidad a corto plazo para garantizar que se lleven cabo. Todo esto a expensas de que se generen espacios para fortalecer la relación entre los investigadores del país y Colciencias, así como de la construcción de criterios de calidad más sostenibles que contemplen, además de los estándares científicos internacionales, las necesidades y fortalezas locales. ◆



Novedades editoriales

En el camino de la feminización:

Estudio de las prácticas de intervención corporal de travestis del área de influencia del Hospital Santa Clara E.S.E. de Bogotá, Colombia



108 páginas

Autor:

María Mercedes Lafaurie Villamil

ISBN: 978-958-739-036-0

Primera edición: noviembre 2014

16x24 cm

Este libro es resultado de un estudio sobre las prácticas de intervención corporal de un grupo de personas travestis localizadas en la zona de tolerancia del centro de Bogotá, entre las localidades de Los Mártires y Santa Fe. Aquí el lector encontrará una rigurosa exposición sobre las técnicas artesanales a las que acuden estas personas para alcanzar una apariencia femenina; los riesgos implicados en tales prácticas; los imaginarios e ideas que las estimulan, y los contextos socioculturales de los sujetos abordados.

El propósito es visibilizar las problemáticas de salud que enfrenta la colectividad travesti del Distrito Capital, a menudo excluida e ignorada y analizar algunas historias clínicas de individuos de este grupo poblacional internados en el Hospital Santa Clara E.S.E. por complicaciones con procedimientos no convencionales para feminizar el cuerpo (uso de hormonas, de silicona líquida y de diversas sustancias inyectables, entre otros). La obra, que presenta algunos testimonios de las travestis abordadas, será útil sobre todo para los profesionales de la salud, pues suministra informaciones precisas acerca de las secuelas de los métodos empíricos con que estas personas buscan feminizarse.

G.Z.

Pediatría práctica Vol. 1 y 2

Vol. 1: 706 p. / Vol. 2: 690 p.

Compiladores:

Nicolás Ramos,

Santiago Minotta Negret,

Erika Marcela Méndez,

Pedro José Ramos

ISBN: 978-958-739-038-4

21,5x27,5 cm



En el ámbito colombiano y latinoamericano, la mortalidad infantil es un importante problema de salud pública. Pues muchos niños mueren no solo por carecer de acceso a servicios de salud de calidad, sino también por no recibir un cuidado pediátrico adecuado. Esta lamentable situación plantea grandes retos a los especialistas en pediatría, quienes necesitan herramientas teóricas y prácticas modernas para el desarrollo de su ejercicio médico y docente. Por esta razón, el Programa de Especialización en Pediatría y Neonatología de la Universidad El Bosque ha decidido publicar una segunda edición (corregida y aumentada) del *Manual de pediatría práctica* editado en el año 2005. El libro consta de veinte capítulos distribuidos en dos volúmenes. Y, como explica el Dr. Nicolás Ramos, responsable de la edición, comprende “casi todos los aspectos de la pediatría general como primera especialidad y los temas correspondientes a las segundas especialidades pediátricas”. Asimismo, recorre todas las etapas de la niñez, desde la edad neonatal hasta la adolescencia, mediante un lenguaje sencillo, de fácil comprensión, que recoge de forma sintética técnicas y metodologías para abordar las problemáticas a las que se enfrenta la población pediátrica de nuestro país.

N.R.

Salud sexual y reproductiva: nuevas tendencias



156 páginas

Autores:

**María Mercedes Lafaurie Villamil,
Miguel Antonio Sánchez (Comps).**

ISBN: 978-958-739-052-0

Primera edición: marzo 2015

16x24 cm

Por su enorme complejidad y variedad de matices, la comprensión de la sexualidad y la reproducción humana es irreductible a una sola perspectiva, no puede limitarse a un campo disciplinar específico (digamos por ejemplo a la biología), sino que exige del investigador un enfoque interdisciplinar, abierto, integral. Esta es la idea que parece desprenderse de la lectura de *Salud sexual y reproductiva: nuevas tendencias*, libro que recoge un conjunto de textos que plantean como problemáticas de análisis las categorías de sexualidad y reproducción.

Los siete artículos que componen el volumen desarrollan estas dos categorías desde diversas perspectivas: los estudios de género, la sicología, la salud pública, la historia o la pedagogía. Sin embargo, pese a su variedad de enfoques, una de las ideas que subyace a este entramado temático es que las vivencias femeninas del amor, el deseo, la sexualidad, la atención sanitaria o el matrimonio a menudo se ven coartadas por sistemas de control social, como el sistema sexo-género, los discursos médicos y religiosos o las concepciones patriarcales que legitiman formas de violencia física y simbólica sobre la mujer. Ahora bien, el libro no solo explora las problemáticas relacionadas con la sexualidad y la reproducción femenina; también analiza las prácticas sexuales y de consumo de drogas de los hombres homosexuales contagiados por VIH/Sida, y ofrece una detallada descripción de dos programas de salud sexual y reproductiva adelantados con adolescentes de la ciudad de Medellín, cuyo fin fue examinar sus imaginarios sobre la sexualidad y la influencia del contexto sobre tales imaginarios.

Compilado por la profesora María Mercedes Lafaurie y el Dr. Antonio Sánchez (ambos profesores de la Facultad de Enfermería de la Universidad El Bosque), *Salud sexual y reproductiva: nuevas tendencias* reúne colaboraciones de especialistas de instituciones universitarias de Colombia, España y México, y aspira a convertirse en un texto de consulta obligada para todas aquellas personas que tengan interés por acercarse, de manera comprensiva, a este campo multidisciplinar en que confluyen las teorías de género, la medicina, la salud pública y la psicología.

Manual de laboratorio de bioclínica para ciencias de la salud:

Una aplicación del aprendizaje significativo



155 páginas

Autores:

Rosalba Gómez Hernández,

Luis Alirio Rodríguez,

Wilson Pedraza,

Miguel Ángel Harker

ISBN: 978-958-739-043-8

Primera edición: marzo 2015

16x24 cm

Este libro se ha diseñado como ayuda didáctica para las prácticas de laboratorio de bioclínica. A partir de los procedimientos y de los ejercicios propuestos, permite incentivar el interés de los estudiantes para que, con la orientación de los profesores, puedan dar inicio a semilleros de investigación. Cada guía de laboratorio consta de tres partes: las competencias, la preparación de la práctica y la información teórica. El libro se inicia con la caracterización de las guías, los propósitos y las indicaciones generales para el trabajo de laboratorio. En los siguientes capítulos trata de la diferencia entre plasma sanguíneo, suero y sangre desfibrinada; de las normas de seguridad para la toma y preparación de las muestras, y, finalmente, de los análisis cualitativos y cuantitativos. Otro tema importante de este Manual es la presentación del proceso estándar de clasificación y eliminación de residuos, con lo cual se fortalecen los componentes ambiental y de seguridad en el laboratorio. El libro es útil porque orienta al estudiante antes, durante y después de cada práctica de laboratorio. Y es adecuado para iniciar a aquellos lectores interesados en abordar en profundidad el tema de la bioclínica, así como para quienes quieran refrescar sus conocimientos.

J.P.

Catálogo de artrópodos ponzoñosos para instituciones hospitalarias

(cuenca del río Bahamón, Cundinamarca, Colombia)

126 páginas

Autores:

Fernando Dueñas,

Daniel Castillo,

Clara Santafe

ISBN: 978-958-739-034-6

Primera edición: mayo 2014

16x24 cm



Con frecuencia quienes habitan en zonas húmedas tropicales (por debajo de los 1.500 msnm) deben padecer picaduras y mordeduras de diversos tipos de animales ponzoñosos que, aunque generalmente no revisten ningún peligro, en ocasiones pueden generar complicaciones si no son tratadas a tiempo. Con el fin de proporcionar una herramienta útil para distinguir los ponzoñosos potencialmente peligrosos de aquellos que no lo son, un grupo de docentes y estudiantes del Programa de Biología de la Universidad El Bosque ha publicado el *Catálogo de artrópodos y ponzoñosos para instituciones hospitalarias (cuenca del río Bahamón, Cundinamarca, Colombia)*, que, aunque dirigido idealmente al personal de salud, puede ser leído con provecho por cualquiera que tenga conocimientos básicos de biología. El libro se compone de cuatro capítulos. El primero explica qué son los artrópodos ponzoñosos, dónde se localizan y cuáles son los riesgos que implica ser picado o mordido por alguno de ellos. El segundo habla de los arácnidos y desvirtúa mitos acerca de su peligrosidad. El tercero se refiere a los miriápodos (ciempiés y milpiés). Y el cuarto a los insectos, hormigas, avispas y abejas, y orugas. Como elemento adicional, los textos están acompañados de bellas ilustraciones, tablas con informaciones biológicas y entomológicas, y un instructivo glosario con la terminología técnica.

G.Z.



La Universidad El Bosque, consciente de la necesidad de fortalecer sus lazos con la sociedad y su proyección en el contexto, ha decidido crear un medio institucional de divulgación para difundir, en lenguaje claro y accesible, investigaciones, actividades académicas y acciones de responsabilidad social entre la comunidad universitaria. Surge así la Revista *Hojas de El Bosque*, que busca fomentar valores como la diversidad, la pluralidad, el pensamiento crítico y el compromiso social y ambiental, en consonancia con la Misión y Visión de la Institución.

La Revista *Hojas de El Bosque* abre espacios para que múltiples voces de la Universidad y de otros ámbitos sociales presenten sus puntos de vista acerca de temáticas de interés general, mediante la publicación de textos de reflexión y análisis relacionados con el quehacer universitario y la visibilización de su impacto social. La Revista cuenta con tres secciones: *Ojo al Contexto*, que da cabida a textos orientados a analizar las situaciones relacionadas con los diferentes escenarios sociales; *Voces*, que ofrece perspectivas acerca de personajes y situaciones tanto de la Universidad como del país; y *Apuntes*, que divulga resultados de investigación y proyectos de transferencia de conocimiento y su impacto.

Hojas de El Bosque dialoga con la comunidad universitaria y su entorno. Y da preferencia a la divulgación de los conocimientos, discursos y prácticas que se construyen y debaten en la Universidad, enfocados en temas de relevancia y actualidad en cualquiera de los campos del saber. *Hojas de El Bosque* recibe textos preferiblemente en español, que serán revisados por el Comité Editorial.

Indicaciones para la presentación de artículos

- Los artículos deberán tener una extensión máxima de 2000 palabras, y ser enviados en formato Word, con espaciado 1,5 y fuente Times New Roman 12 puntos. Asimismo, se deberán incluir los datos de los autores, así: nombres y apellidos completos, teléfono, dirección, correo electrónico, último título académico, afiliación y cargo actual.
- Los artículos se recibirán a través del correo revistahojasdelbosque@unbosque.edu.co, preferiblemente con imágenes y figuras de apoyo que permitan ilustrar los contenidos. Si son de uso libre, estas tendrán que ser debidamente referenciadas, es decir, se tendrá que citar la fuente de la que hubieran sido tomadas; si no lo son, el autor tendrá que gestionar los derechos de reproducción de las mismas.
- Se sugiere que las notas a pie de página sean usadas con moderación, solo para añadir informaciones necesarias o para explicar términos técnicos que requieran algún tipo de aclaración. En cuanto a las citas dentro del texto, se recomienda seguir las normas APA: situar entre paréntesis el apellido del autor del texto citado, el año de publicación del mismo y la página de donde se hubiera tomado la cita, así:

(Preuss, 2013: p.24)

Conviene recordar que las citas directas que tengan más de 40 palabras deberán colocarse en párrafo aparte, con sangría de 1cm en la parte izquierda y un punto menos en el tamaño de la fuente. Al final del artículo se relacionarán en detalle todas las referencias empleadas, sin numerar, como se muestra en los siguientes ejemplos:

Libro

Preuss, K.T. (2013). *Arte monumental prehistórico*. Bogotá: Instituto Colombiano de Antropología e Historia.

Capítulo de libro

Restrepo, I.F. (2014). Inmigración y estudios hispánicos: nuevas agendas por trazar. En Neira Palacio, Edison y Von Werder, D. (eds.), *Intolerancia y globalización. Fenómenos lingüísticos y literarios* (pp. 51-59). Frankfurt: Peter Lang Edition.

Artículo de revista

Daza, S. y Arboleda, T. (2007). Comunicación pública de la ciencia y la tecnología en Colombia: ¿Políticas para la democratización del conocimiento? *Signo y pensamiento*, XXVI (50), 100-125.

Política Editorial
Revista
Hojas de El Bosque